دكتور/ عادل أبو العز أحمد سلامة
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية - جامعة المنوفية

دليل المعلم
فى
تدريس العلوم

الجزء الثانى

١٩٩٠ - ١٩٩١

بسم الله الرحمن الرحيم

وما تشاءون إلا أن يشاء الله رب العالمين

صدق الله العظيم

(اللهم لك الحمد كله ولك الكمال كله ولك الجلال كله
ولك التقديس كله . اللهم اغفرلى جميع ما اسلفته
واعصمنى فيما بقي وارزقنى عملا صالحا ترضى به
عنى ياذا الفضل العظيم . اللهم اجعلنى من اكرم
وفدك عليك والزمنى سبيل الاستقامة حتى القاك
يارب العالمين)

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديـــم :

الحمد لله العلى القدير الذى يسر لنا سبيل المعرفة والعلم لنزداد بـــه عرفانا وله خشية ، والصلاة والسلام على رسولنا الكريم ، نقدم الجزء الثانى فـــى دليل المعلم فى تدريس العلوم لطلاب كليات التربية " شعبة طبيعة وكيميـــاء" ، والى معلمى العلوم والباحثين فى مصر والعالم العربى ، وما هذا الكتاب الا محاولة متواضعة قصد بها تقديم تصور منهجى عن أساليب تدريس العلوم ، ولقد حرصنا فـى هذه المحاولة أن يكون الكتاب واضحا ومتسلسل الأفكار ومرتبط بواقع المقـــررات الدراسية فى العام " الفيزياء / الكيمياء " فى المرحلة الثانوية ، ولقد تـــم تزويدة بأمثلة ونماذج من موضوعات كتب الفيزياء والكيمياء فى المرحلة الثانوية ، ولقـد تمت الاشارة الى ما تقدمه الوزارة للتعليم فى ظل التطوير الحادث فى نظـــم التعليم فى ضوء ذلك جاء الكتاب مشتملا على خمسة فصول نجملها فيما يلى :

الفصـــل الأول :

يتناول أهداف تدريس العلوم والفلسفة التربوية لمناهج العلوم فى المرحلـــة الثانوية فى مصر ، وتم التركيز على أهداف علم الفيزيقا والكيمياء فى المرحلة الثانوية وتوضيح الأهداف الاجرائية التى وضعتها وزارة التعليم لمناهج العلوم ولقد تـــم اختيار بعد الوحدات من هذه المقررات لتوضيح أهدافها الاجرائية التى تعين معلـم العلوم على تحقيق أهداف المقرر الذى يقوم بتدريسه ٠

الفصل الثانـــى :

عالج تحليل المادة العلمية وتحديد أوجه التعلم وتم استعراض بعـــــض الموضوعات لكيفية تحليل الموضوع وتحديد أوجه التعلم ٠

الفصل الثالث :

بعد استعراض أهداف تدريس العلوم وتحليل المادة العلمية تم معالجة المداخل التى تساعد المعلم على استخدامها فى تدريس مقررات العلوم ، وتم استعراض المدخل التجريبى ودوره فى مناهج العلوم ، والمدخل الكشفى والمدخل التاريخى ودورهم فى تحقيق أهداف تدريس العلوم ٠

الفصل الرابع :

تم معالجة بعض الأساليب الحديثة فى تدريس العلوم التى تساعد التلميذ على التعلم الذاتى ومن هذه الأساليب : التعليم البرنامجى والحقائب التعليمية ، والتليفزيون كأسلوب للتدريس ، وأسلوب تحليل النظم ، والكمبيوتر كأسلوب للتدريس والمستخدم حاليا فى بعض مدارسنا الآن ٠

الفصل الخامس :

تم معالجة مفهوم التقويم وأساليبه وفقا لأهداف تدريس العلوم وتم عرض ماذا تقدم وزارة التعليم الآن من أجل خدمة التعليم ، وفى النهاية نوقشت أساليب تقويم التلاميذ وفقا لأهداف تدريس العلوم وكيف يستفاد المعلم من نتائج التقويم ؟

أسأل الله العلى القدير أن يحقق هذا الكتاب ما حدد له من هدف وقصد وغاية وأن ينتفع به كل معلم للعلوم ، وأن أكون قد أديت جزءا من الامانة بهذا الجهد المتواضع نحو أمتى ووطنى ٠

المنصورة :	د/ عادل أبو العز أحمد سلامه
غرة ربيع الآخر ١٤١١ هـ	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
اكتوبر ٢١/١٠/١٩٩٠م	كلية التربية ــ جامعة المنوفية

الفصـــل الأول

أهداف تدريس العلوم والفلسفة التربوية لمناهج العلوم في المرحلـة الثانويـــــة

أهداف تدريس العلوم والفلسفة التربوية لمناهج العلوم في

المرحلة الثانوية

أهمية تحديد الأهداف :

ان التربية تهدف الى احداث تغيرات معينة في سلوك الأفراد وهذه التغيرات قد تشمل تنمية المعرفة والفهم واكتساب المهارات والاتجاهات والقيم وتنمية القدرة على التفكير السليم وتنمية الميول والتقدير لأشياء معينة ، وتحديد الأهداف التي يسعى منهج العلوم الى تحقيقها وصياغة هذه الأهداف في عبارات واضحة وسليمة تعد خطوة أساسية لها أهميتها في اختيار خبرات المنهج وطرق وأساليب التدريس ووسائل التقويم وغيرها من مكونات المنهج وهذا يوضح أن الارتباط العضوى الوظيفي بين الأهداف والمحتوى والطريقة في التربية وهذه المكونات الثلاثة الرئيسية في أي برنامج تربوى ترتبط بثلاثة تساؤلات لها أهميتها في ميدان المناهج وطرق التدريس وهي : لماذا ندرس ؟ ، وما الذى ندرسه ؟ وكيف ندرسه ؟

ومن الضرورى أن يتوفر لدى مدرس العلوم معرفة تامة بالأهداف التى تسعى الى تحقيقها في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم ومثل هذه المعرفة تساعده في النواحى التالية :

١) اخيار خبرات التعليم وطرق وأساليب التدريس والوسائل التعليمية وأوجه النشاط التعليمى وتوجيهه الى الكيفية السليمة لاستخدامها بما يحقق أهداف دروسه اليومية .

٢) تعطى له وضوحا عن أنواع التغيرات في السلوك والنمو عموما المراد احداثه وتوجهه الى استخدام الوسائل المناسبة لتقويم مدى فاعلية خبرات التعلم وطرق وأساليب التدريس المستخدمة .

ويلاحظ أن تحديد الأهداف يمكننا من رسم الخطط الهامة بدون أهداف واضحة ومحددة يصعب الاتفاق على خطة للدراسة أو المحتوى للمادة العلمية أو طريقة للتدريس ويساعد على تنسيق الجهود وتحديد أساليب العمل وتصنيف الأهداف التى ينبغى للمعلم أن يسعى الى تحقيقها من خلال تدريسه الى نوعين :

أ - أهداف تتحقق من خلال اكتساب معارف أو مهارات خاصة مرتبطة بموضوعات دروسه وتحديد هذه الأهداف بصورة اجرائية يتطلب تحليل المادة العلمية .

ب - أهداف تتعلق بايجاد اسلوب التفكير العلمى وما يصاحبه من اتجاهات ومهارات عامة كما تتضمن العادات والاهتمامات العامة التى يمكن أن يسهم تدريس العلوم فى تنميتها مثل العادات الصحية والاهتمامات العلمية ومثل هذه الأهداف تسمى أهداف طويلة المدى لأنها لا تتعلق بدرس واحد بل بالعمر الشامل للفرد خلال فترة طويلة من الزمن .

وفيما يلى سنحاول أن نناقش بصورة اجمالية الأهداف العامة لتدريس العلوم :

١) اكساب التلاميذ قدر معين من المعلومات بصورة وظيفية :

يخطىء من يظن أن تزويد التلاميذ بالمعارف العلمية لم يعد هدفا أساسيا من أهداف تدريس العلوم ، ان تاريخ العلم الانسانى هو تاريخ نضال الانسان وسعيه الدائم نحو مزيد من المعرفة عن نفسه وعن البيئة المحيطة فالمعرفة هى وسيلة الانسان للتحرر من الخوف والخرافة واستكشاف الطاقات والامكانيات المحيطة وفى التنفيذ والتخطيط للمستقبل . وهناك ثلاث جوانب للمعرفة العلمية للتلاميذ فى التعليم العام وهى المبادىء والمفاهيم والحقائق العلمية التى تشكل الهيكل العام للعلم وتفيد التلميذ فى فهم الظواهر المحيطة وتعينه على مواجهة المواقف العلمية المختلفة ثم المعارف العلمية التى ترتبط بمطالب المجتمع ومشكلاته التى توضح كيفية الافادة من

العلم فى تطور المجتمع ، وينبغى هنا أن نأكد أن المعرفة قد لاتكون لها أى وظيفة بالنسبة للتلاميذ ما لم تبنى على أساس الفهم والوعى بكيفية استخدامها استخداما وظيفيا .

ان انماء المعرفة عند التلاميذ ينبغى أن يبدأ من المستوى المعرفى الذى وصلوا اليه من قبل فى ضوء خبراتهم ، فنحن لانستطيع أن نعطى التلاميذ مفهوم التأكسد ما لم يكن لديهم معرفة سابقة بالاكسجين وتفاعلاته مع العناصر الاخرى ، كما أننا لانستطيع تدريس قوانين الضوء للتلاميذ لم يتعرفوا على خصائص الضوء . ومن هنا تأتى أهمية الترابط للمناهج الدراسية وضرورة وعى المعلم بهذا الترابط .

ويتضح مما سبق أن المعرفة العلمية فى تغير مستمر وبالتالى يجب أن يتعلم التلاميذ أهمية تحديد معارفهم ومصادر هذه المعرفة وكيفية الافادة منها .

٢) تنمية قدرات التلاميذ على التفكير العلمى وأسلوب حل المشكلات :

أصبح منهج البحث العلمى سمة أساسية من سمات العالم المعاصر ولم يعد تطبيقه مقصورا على مجالات البحث فى العلوم الطبيعية بل امتد ليشمل جميع مجالات البحث الانساني . من هنا يتضح أن الانسان المعاصر فى حاجة الى هذا الاسلوب فى حياته وحل مشكلاته ، كما أن قيام ديمقراطية سليمة فى أى مجتمع مرهون بمدى قدرة أفراد المجتمع على التفكير وفق هذا المنهج . ومن هنا أصبح انماء اسلوب التفكير العلمى هدفا عاما من أهداف التربية في أي مجتمع عصري . ونخطىء اذا تصورنا أن معلم العلوم هو المسئول عن ذلك . فالتفكير عملية معقدة لا يمكن فصلها عن الاطار الاجتماعي الذى يعيش فيه الفرد . ولهذا يجب أن يكون هنالك مناخ عام وعوامل اجتماعية ومدرسية متكاملة لانماء التفكير العلمى لدى التلاميذ وأن معرفة التلاميذ لخطوات التفكير العلمى ليس دليلا على اكتساب التلاميذ لاسلوب التفكير العلمى أو على قدرتهم على تطبيقه فى حل المشكلات .

بل أن الامر يعتمد على الوعى والايمان بأسس الدراسة العلمية واكتساب المهـــارات اللازمة لاتباع المنهج العلمى فى التفكير وفيما يتعلق بأسس الدراسة العلمية ينبغـــــى أن يعمل المعلم على تأكيد الأسس التالية فى أذهان التلاميذ :

١) التسليم بمبدأ السببية أى الايمان بأن لكل ظاهرة أسبابها الموضوعية التـــى يمكن الكشف عنها عن طريق الملاحظة والتجربة وهذا المبدأ فى نقطة البداية فى البحـث العلمى وبدونه لايمكن أن يسعى الانسان الى تفسير كثير من الظواهر كما أنه يفرق بيـن التفكير العلمى والتفكير الخرافى ، ولذلك فان المعلم ليس مطالب بتزويد التلاميـــــذ بالتفسيرات التى توصل اليها العلم للظواهر بل هو مسئول عن غرس الثقة فى نفـــوس تلاميذه بامكانيات العلم واحتمالات تطوره فى المستقبل .

٢) التسليم بأن الحقائق والقوانين العلمية مستقلة عن الانسان ولا تتأثـــــر بذاتيته ، فالأشعة الضوئيـة تتكسر اذا انتقلت بين وسطين يختلفان فى الكثافة الضوئيـة سواء أردنا ذلك أم لم نرد ، والتفاعل الكيميائى يحدث تحت ظروف وشروط معينة ومن هذا يتضح أن هذا المبدأ هو الذى يعطى العلم أهم صفاته وهى الموضوعية .

والتفكير العلمى يعتبر أحد ضمانات الموضوعية ، ونشير الى قضية أخرى ، وهـــى الحتمية العلمية لا نعنى عدم أهمية الوعـى الانسانى بفعلاقة حجم الغاز بضغطـــــه علاقة حتمية . أى ضغـط الغاز لابد أن يزيد اذا قل حجمه عند ثبوت درجـــــة حرارته ولكن معرفة الانسان بهذا القانون هـى التى تمكنه من التحكم فى ضغط الغـــاز عن طريق التحكم فى حجمه . اذن معرفة الحقائق والقوانين العلمية هى ســــــلاح الارادة الانسانية ووسيلتها فى السيطرة على الطبيعة والمعلم بما يعتريه من تطبيقـــات علميـة .

٣) موضوعية الحقيقة العلمية : التسليم بأن التجربة والملاحظة الموضوعية هـــى

المحك الأساسي ، فصدق أي نظرية علمية أو قانون علمي يتوقف على مدى ما يتحقق لها فعلا في العالم الخارجي • ولهذا أصبح التجريب أو المشاهدة هو الأساس لاختبار صحة أي فرض • وعلى سبيل المثال فان اتباع المعلم للأساليب الكشفية في التدريس وتوجيه تلاميذه الى الاهتمام بالتجارب وتسجيل الملاحظات هو طريقة نحو غرس الايمان وتحديد الأسلوب العلمي في حل المشكلات •

٤) التسليم بنسبية الحقيقة العلمية أمر ضروري لتطوير العلم فكل قانون يكتشفه الانسان صحيح بالنسبة لمجال المكان والزمان الذي يطبق فيه — ولهذا فان التسليم لنسبية الحقيقة العلمية هو الذي يفتح الطريق أمامنا للنمو المستمر في اكتشاف الأشياء والعلاقات •

فقوانين نيوتن صحيحة اذا ما طبقت في مجال الكرة الأرضية ولكن الخروج الى مجال الفضاء يتطلب الأخذ بنظرية النسبية لاينشتين • وينبغي أن نؤكد هذه النسبية للحقيقة العلمية ليست ذاتية ولكنها نسبية ناتجه عن طبيعة البحث العلمي فعند تطبيق أي قانون نكتشف أنه لا يصلح للتنبوء في جميع الأحوال لأن كل العوامل المؤثرة في الظاهرة لم تصل بعد الى مستوى عال من الدقة في قياسنا لهذه العوامل ومن هذا يتضح أنه يوجد مقدار معين من الخطأ المحتمل لتنبوءاتنا بالظواهر ومن هذا يتضح أن النسبية في العلم ذات طابع موضوعي تتوقف على الزمن والمكان وعلى درجة النمو المعرفي الانساني ومبدأ النسبية يدعو المعلم الى غرس بعض سمات الاتجاه العلمي في تلاميذه مثل تفتح الذهن لكل جديد اذا ثبت صحته •

٥) التسليم بالحركة والتغير والتطور كصفة لازمة كصفات المادة أو الوجود لقوانين الدراسات • أن الكون وما يحتويه من مواد في تغير مستمر وبالتالي يصبح الايمان بالتغير والتطور سمة أساسية للتفكير العلمي ولكن ينبغي التسليم بأن هناك قوانين تحكم هذه الحركة وهي قدرة الله سبحانه وتعالى • وهذا لا اعتراض عليه وعلى

سبيل المثال فتحول السائل الى بخار يحكمه قانون كما أن القوانين التى تحكم السائل تختلف عن القوانين التى تحكم البخار والمادة تتحول الى طاقة وفق قوانين معينة. والقوانين التى تحكم المادة تختلف عن القوانين التى تحكم الطاقة .

٦) ان توافر الاتجاه العلمى لدى الأفراد شرط ضرورى لتحقيق موضوعية الاسلوب العلمى فى التفكير فتفتح الذهن لكل جديد . وعدم التصدى للرأى الشخصى والحذر من التضمينات والايمان بمنهج البحث العلمى كدليل علمى ، جميعها أمور ضرورية كركيزة أساسية للبحث العلمى .

وليس المنهج العلمى خطوات محددة ينبغى الالتزام بتسلسلها ، بل هو مجموعة من العمليات العقلية المتداخلة . التى تؤثر كل منها فى الآخرى وهذه الخطوات هى

أ - الاحساس بمشكلة : الانسان لا يبدأ التفكير الا اذا كان هناك احساس بمشكلة معينة ولذلك قد يبدأ المعلم مع تلاميذه بما يحسون به من مشكلات ولكن ينبغى أن ننمى فيهم حب الاستطلاع ونوجههم الى القضايا الرئيسية التى تواجه الانسان .

ب - تحديد المشكلة : أن الاحساس بمشكلة ما يكون فى بداية الأمر مبهما وغامضا قد يفيد فى تحديد مجال التفكير . ولكنه لا يفيد فى تحديد مساره فقد يحس شخصان بمشكلة الانفجار السكانى ولكن أحدهما يهتم بأسبابها بينما يهتم الآخر بكيفية علاجها ، ومع أن الوعى بأبعاد المشكلة أمر هام وضرورى الا انه يلزم دائما التحديد حتى لا يسير العقل الانسانى فى متاهات . ومن الطبيعى أن تحديد السؤال الرئيسى بالنسبة لأى مشكلة يتوقف على دراسة النمو العلمى للفرد وعلى فلسفته ونظرته للأمور .

فهناك فرق بين من يهتم بماذا ينتج من تفاعل مادتين ؟ وبين من يشغله السؤال

السؤال لماذا يتم التفاعل وكيف يتم ؟ ان الأول يهتم بظواهر التفاعل الكيميائى ونتائجه بينما يهتم الثانى بأسباب التفاعل وشروطه ٠

٣) جمع البيانات والمعلومات حول موضوع البحث :

تعد هذه العملية من عمليات البحث العلمى بل أكثر أهمية ٠ فبدون توافر البيانات والمعلومات الموضوعية الصحيحة عن المشكلة أو الظاهرة لايمكن التوصل الى حل أو تفسير سليم ، وهنا ينبغى أن نشير الى أننا نخطىء اذا تصورنا أن التجريب مرادف للتفكير العلمى لأن التجريب ليس الا احدى وسائل جمع البيانات وقد لاتكون له قيمة ما لم يجد من خلال اطار فكرى شامل وبهدف محدد يجزم عملية التفكير أو حل المشكلة ، وهناك شرط ضرورى نود أن نذكره فى هذا المجال وهو ضرورة الاطمئنان على صحة البيانات وموضوعيتها وأنها تعبر عن الواقع الخارجى ٠

٤) فرض الفروض لحل المشكلة توصلا للتفسير :

ان هذه العملية من عمليات التفكير العلمى هى أكثرها اجهادا للعقل الانسانى ففى ضوء البيانات المتجمعة وفى ضوء التحديد الذى وضع للمشكلة عادة ما يضع الانسان حلا للمشكلة أو تفسير للظاهرة وفى هذه المرحلة يكون الحل أو التفسير مجرد اجتهاد عقلى لايرقى الى مرتبة اليقين والا تحول العلم الى مجرد اجتهادات شخصية ٠ وهناك فروض تستبعد لأنها لا تتمشى مع أسس العلم ومسلماته أو الفروض التى تفسر الظاهرة بناء على وجود قوى خفية لايمكن ضبطها أو قياسها أو تجريبها وهناك فروض تستبعد لأنها تتناقض مع البيانات والمعلومات الموضوعية الموثوق بصحتها ويبقى بعد ذلك تلك الفروض التى يحتمل صحتها ٠ فملاحظاتنا للتفاعل الكيميائى والعوامل المحيطة به جعلت العلماء يفترضون وجود علاقة بين درجة الحرارة وبين سرعة التفاعل الكيميائى أو وجود علاقة بين تركيز المواد المتفاعلة وبين سرعة التفاعل

ولذلك ينبغي أن يدرب المعلم تلاميذه على الملاحظة الدقيقة والربط بين المتغيرات.

٥) اختبار صحة الفروض :

الفرض العلمي هو مجرد اجهاد عقلي لحل المشكلة أو تفسير الظاهرة وهناك مستويات لتحقيق صحة الفروض . وهي محاولة استخدام الفرض في حل المشكلة المعروضة لتحديد مدى صلاحيته أو تطبيقه في تفسير مواقف متشابهة لمعرفة ما اذا كان يتمشى معها . فاذا نجح الفرض في هذا التغير اعتبر صحيحا . ولكن في هذه الحالة سيبقى التفسير مجرد فرض علمي ثبتت صحته عن طريق الشواهد وليس عن طريق التجريب . فمثلا النظرية الجزئية الحركية للغازات ليست الا مجموعة من الفروض أثبتت قدرتها على تفسير الظواهر المتعلقة بالغازات وبالتالي أصبحت عملية معترف بها والمستوى الثاني فهو المستوى التجريبي : فاننا نصمم تجربة لاثبات صحة الفرض وعلى أي حال فان الفرض الذي ثبت صحته تجريبيا يتحول ليصبح حقيقة علمية أو قانونا .

من الواضح أن عمليات التفكير العلمي تقتضي التدريب على الاستنتاج وعلى المهارات العملية اللازمة للتجريب مثل تصميم التجارب واستخدام الأجهزة والدقة والقياس .

التعميم : عمليات التجريد والتعميم عمليات مصاحبة للتفكير العلمي ينبغي أن يدرب عليها التلاميذ . وهذا يقتضي لمحاولة تطبيق ما نصل اليه من حقائق علمية أثناء بحثنا للمشكلات . وعن طريق عمليات المقارنة وتحليل النتائج يمكن التوصل الى تعميم يستفاد منه في المواقف الجديدة . وعلى سبيل المثال الى أنه اذا كان هناك علاقة بين حجم الجسم وبين قوة دفعه للماء فيمكننا أن نطبق ذلك على أي سوائل أخرى بل يتعدد ذلك الى سلوك الغازات لنصل الى تعميم أشمل .

يتضح مما سبق أن المنهج العلمي بجمع في اطار واحد عمليتي الاستقراء والاستنباط ونعني بالاستقراء (Induction) البدء بالجزئيات للوصول الى

قانون عن طريق التعميم . أما الاستنباط (Deduction) فهو البدء بالفروض العامة لنفسر فى ضوئها المواقف الجزئية وعلى سبيل المثال بدأ دالتون فروض نظريته الذرية من ملاحظاته ثم حاول أن يفسر هذه الفروض على التفاعل الكيميائى .

٣) تنمية مهارات معينة بصورة وظيفية لدى التلاميذ :

تحقيق هذا الهدف هو الكفيل بالانتقال من مرحلة التعليم اللفظى الى مرحلة التعليم الادائى والمهارات المرغوبة متعددة من حيث الهدف فبعضها يهدف الى زيادة قدرة التلميذ على التفاعل مع بيئته والقيام ببعض الاعمال المفيدة . مثل المهارة فى عمل توصيلات كهربية ، المهارة فى تصنيع الصابون ، المهارة فى القيام بعمل الروائح العطرية واجراء التجارب الكيميائية للكشف عن الاحماض ، وبعضها الآخر يهدف الى زيادة قدرة التلاميذ على مواصلة دراستهم العلمية مثل المهارة فى تصميم الاجهزة واستخدام أجهزة الفولتمتر والامبتر . وقياس شدة التيار والمهارة فى القيام بالعمليات الرياضية المرتبطة بدراسة العلوم . وهنا ينبغى أن نلاحظ أن المهارة العلمية ليست مهارات يدوية فقط بل أيضا مهارات عقلية .

يستطيع المعلم أن يضع بطاقة الملاحظة التى يسجل فيها مدى اكتساب الطالب كل مهارة فرعية من المهارات اللازمة لاحدى العمليات مثل اجراء التجارب ويتطلب ذلك من المعلم معرفة كل المهارات الفرعية المطلوبة التى ينبغى أن يتقنها الطالب .

ويقاس مدى نمو الطالب فى احدى المهارات بدرجة اتقانه لها فى أقل وقت ممكن . فالزمن عنصر هام فى قياس المهارة .

رابعا : اكتساب اتجاهات علمية :

لا تعوق حصيلة الطالب فى تعلمه على المعارف أو الميول أو طريقة التفكير فحسب • ولكنه يكتسب اتجاهات نحو عديد من الموضوعات فقد يرى أن دراسة العلوم أكثر نفعا للمجتمع أو أن صيانة البيئة واجب قومى •

تعريف الاتجاه : هو تهيوء الفرد نحو موضوع اجتماعى وقد يكون التهيوء بالقبول أو الرفض •

خصائص الاتجاه العلمى :

فالطالب الذى يتمتع بالاتجاه العلمى يتميز بما يلى :

١ ـ يبحث عن الأسباب الطبيعية للأشياء •

٢ ـ يكون متفتح الذهن نحو آراء الآخرين ومعرفة كل ما يتعلق بمشكلته •

٣ ـ لايتسرع فى الحكم • ودائما يبنى أحكامه على ضوء بيانات كافية •

٤ ـ يتميز بحب الاستطلاع والبحث •

٥ ـ يفحص الوسائل المتبعة فى جمع البيانات •

الاتجاه العلمى والتفكير العلمى :

يلاحظ أن هنالك تقاربا بين التفكير العلمى والاتجاه العلمى ولكن ربما كان الفرق الاساسى أن الاتجاه يتعلق بمسائل لها سمة اجتماعية وأنه مبنى على التهيوء أو الاستعداد أى أنه يتضمن شحنة عاطفية أكثر منها عقلية وهذان الركنان يجيزان الاتجاه بطريقة التفكير العلمى التى تقوم على خطوات عقلية ، ولا يمكن أن ينشأ الاتجاه العلمى أو التفكير العلمى لدى الطالب عن طريق الدراسة النظرية ولكن لابد أن يكون الطالب فى مواقف عملية أو تجريبية • ويبحث عن حلول للمشكلات • وتتم مناقشة صحتها مع المعلم ومع زملاءه • وهكذا تنشأ لديه أساليب التفكير المنطقية والاتجاهات

الموضوعية أو العلمية • وان المعلم هو القدوة فى كل من التفكير العلمى وفى غـرس الاتجاهات العلمية عن طريق تدريسه وحل المشكلات ومناقشتها مع تلاميذه •

خامسا : اكتساب ميول علمية :

أهمية الميل : لكى يكون التعلم ناجحا فانه لابد أن يكون للطالب دور نشيط فانه لايكفى أن ينجح الطالب فى تحصيل المعرفة وانما لابد أن يشعر بدافع قوى نحو البحث والتفكير فى المشكلات ليس داخل الفصل فحسب ولكن خارجه أيضا ولا يشعر الطالب بدافع نحو التعلم الا اذا رأى أن الموضوع يمس اهتمامه واحتياجاته •

متى تظهر الميول :

تختلف المدارس الفكرية فى زمن ظهور الميول وأسبابها :

١ ـ المدارس الغربية تحترم ميول الفرد وتتيح للطالب فرصة اختيار المواد التى يرغب فى دراستها •

٢ ـ يرى بعض العلماء أن الميل نحو الدراسة العلمية يبدأ ما بين سن ١٠ ـ ١٤ سنة وأن الميل نحو اختيار العلوم كمهنة للمستقبل تتحدد فى الفترة ما بين ١٤ ـ ٢٠ سنة • غير أن المدارس بالاتحاد السوفيتى توفر الدراسة العلمية فى كل تخصصات العلوم لكل الطلاب حتى نهاية التعليم الثانوى أى دون أن يتخصص الطلاب الى شعب علمية وأدبية • ويرون أن الميول تنشأ من تأثير البيئة وأن كل الطلاب يحتاجون الى دراسة العلوم كما يحتاجون الى دراسة المواد الأدبية •

أنواع الميـول العلميـــة :

يمكن أن تكون هناك مجالات عديدة تتجه اليها الميول العلمية للطلاب مثل جمع الغراشـات ، تنظيم معرض للكيمياء أو الفيزياء ، اعداد مركبات كيميائية ، اصـــلاح أجهزة ، صناعة راديو أو تلغراف ٠٠٠٠ الخ ٠

مستويـات الميـــل :

يمكن أن تكون الميول على مستويات مختلفة ولابد أن يلاحظ معلم العلوم ذلـــك فقد تكون مجرد التعرف على المواقف ويمكن أن تكون لدى الطالب ميول نحو موضـــوع علمى كما يمكن أن تكون الميول قوية وتتحكم فى تفكير الطالب وتشغل نسبة كبيرة مـــن خياله واهتمامه ونشاطه ٠ وتستمر معه بعد التخرج وقد تؤدى الى استمراره فـــــى دراسة العلوم ٠

ســمات الميـل العلمـى :

يمكن للمعلم أن يتعرف على طلابه الذين اكتسبوا ميولا علمية ٠ وسوف يلاحـــظ أنهم يتميزون بعدد من السمات ومنها :

١ ــ ذاكرة قوية ٠

٢ ــ رغبة قوية فى المعرفة وحب الاستطلاع وكثرة الأسئلة ٠

٣ ــ قدرة على التفكير المجرد والاستنتاج وبصيرة غير عادية فى بعض المواقف ٠

٤ ــ القدرة على تطبيق المعرفة فى مواقف جديدة ٠

٥ ــ اتساع الأفق والنضج العقلى ٠

سادسا : التذوق :

يجد كثير من الطلاب فيما يدرسونه من علوم بيولوجية نواحي جمالية ولذلك فانهم يجدون متعة في رسم الكائنات الحية وكثير من اللوحات الفنية تتضمن مشاهد الحياة الحيوانية أو النباتية . غير أننا نجد نواحي التذوق الفني في كثير من ميادين العلم كالبيولوجيا والفلك والبلورات في الفيزياء والكيمياء .

التذوق يشمل نواحي أخرى غير التذوق الفني مثل ادراك الوحدة في الكون والنظام والاحساس بالتطور والتغير وهذه المعاني جميعا تجعل دراسة العلوم البيولوجية والطبيعية متعة وينبغي أن يستثمرها معلم العلوم ويعمل على تنميتها .

سابعا : تقدير جهود العلماء والجهد الانساني :

يستطيع الطالب خلال دراسته للعلوم البيولوجية والعلوم الطبيعية سواء كانت الفيزياء أو الكيمياء أو الفلك أن يدرك الجهود المضنية للعلماء الذين بذلوا حياتهم كلها للتوصل الى بعض المعارف ، كذلك فقد بذل بعضهم حياته نحو اجراء بعض التجارب على نفسه أو عاش مع المرضى بأخطر الأمراض ليكتشف عن بعض أسباب المرض وكيفية علاجه ، وبعض العلماء يفضل أن يدفع حياته ثمن مجاهرته برأيه .

ويستطيع الطالب أن يكتشف أن العلم مسعى انساني لا تنكره دولة أو شعب وتقدير الطالب لجهود العلماء وللجهد الانساني يمكن أن يكون قوة دافعة له للعمل والبحث ومعرفة قيمة ما يصل اليه من معرفة .

ويستطيع الطالب أن يكتسب القيم مثل الصدق والأمانة والمثابرة والتعاون والايمان بالقيم الانسانية في خدمة الانسان والسعي نحو تخفيف المتاعب والبحث عن حلول للمشكلات الانسانية وتسخير العلم للمنفعة والتقدم والرخاء وحل الأزمات كالجوع

والطاقة والتلوث . ولا شك أن الطالب لايمكن أن يصل الى هذه القيم بدون توجيه المعلم والكتاب المدرسى ويستطيع المعلم أن ينتهز الفرص لتوجيه نظر تلاميذه الى هذه المعانى فى كثير من الدروس .

مثال : لتحقيق أهداف تدريس العلوم فى بعض الدروس :

خصائص التيار الكهربى

المعرفة	/ التأثير الحرارى — المغناطيسى — الضوئى — التأثير الكيماوى
مستويات المعرفة	/ الفهم — القدرة على التطبيق — القدرة على التركيب والتحليل
مهارات	/ اجراء تجارب . التعرف على أنواع الأجهزة . اجراء قياسات دقيقة . رسم التجارب بوضوح ودقة وبأسلوب علمى .
تفكير علمى	ادراك المشكلات الخاصة بأنواع التأثير . معرفة كيفية قياس أنواع التأثير . التأكد من أنواع التأثير . تطبيق آثار التيار الكهربى فى الحياة . التفكير فى مشكلات تتعلق بالموضوع .
اتجاهات علمية	المثابرة فى اجراء التجارب . مناقشة النتائج بين الطلاب . قبول أفكار جديدة عن التيار الكهربى . الاستعداد لتعديلها فى ضوء المزيد من المعلومات .

ميـول	القيام بتجارب فى الكهرباء · عمل أجهزة قياس · عمل سخان · عمل دينامو أو موتور أو جرس كهربائى · القراءة حول طبيعة الكهرباء / المغناطيسية ـ الضوء ـ الحـرارة ـ زيارة مراكز علميـة · مشاهدة أجهزة علمية ·
التذوق	رسم خطوط المجال المغناطيسى · رسم الدوائر الكهربية بدقـة ·
قيـم	أهمية الصدق والامانة فى العمل العلمى · التعاون بين العلماء · التعاون بين الطلاب فى اجراء التجارب · المثابرة فى اجراء التجارب واعطائها مزيـد من الدقـة ·

الفلسفة التربوية لمناهج العلـــوم

تعتمد مناهج العلوم فى جمهورية مصر العربية على الأسس الآتيــة :

- ان المجتمع المصرى مجتمع اشتراكى ديموقراطى تعاونى وهو جزء من الأمة العربيـــة ويؤمن هذا المجتمع بسياسة تكافوء الفرص التعليمية للجميع ومجانية التعليـــم والمحافظة على القيم الروحية والدينية وعظمة الخالق سبحانه وتعالى والمحافظة علـى البيئة ومصادرها الطبيعية .
- التأكيد على أهمية بناء الشخصية متمثلة فى محو السلبيات وتدعيم وتقوية عوامل القــوة فيهـا .
- التأكيد على السلوك الدينى والصحى اللائق بالشخصية المصريــة .
- التأكيد على الذاتية الشخصية العلمية للشخصية المصرية لمواجهة ظروف العصـــر العلمى الحاضر ومتطلبات المستقبل .
- التأكيد على اقامة المجتمع المنتج وذلك عن طريق أن يكون العلم مساير لظروف التطور .
- التأكيد على العلاقة بين التعليم ومتطلبات الانتاج والتنمية الشاملة فى المجتمع .
- التأكيد على اعداد الشخصية المصرية القادرة على مواجهة المستقبل واعداد جيل مـــن العلماء القادرين على التنمية العلمية والتكنولوجية .
- التأكيد على تنمية القدرات الاقتصادية التى تعد لاعداد جيل من العلماء .
- التأكيد على أهمية العلم النظرى والجانب العلمى من خلال الأنشطة .

فى ضوء ذلك نجد أن الاتجاهات الحديثة فى أهداف مناهج العلوم تؤكد على :

- اكساب التلاميذ مجموعة من المفاهيم والحقائق والقوانين والنظريات بصورة وظيفيـــة تخدم التلميذ فى العصر الذى يعيش فيه وتكون متدرجة مع مراحل نمــوه .

- اكساب التلاميذ طريقة التفكير العلمي السليم وتنمية القدرة على الابتكار والابـــــداع بصورة وظيفية تخدمه في الحيـــاة .
- تقدير جهود العلم والعلماء وتذوق دورهم وبيان أن العلم تراكمـــي البناء .
- تقدير عظمة الخالق فيما يحدث من ظواهر في هذا الكـــون .
- تنمية الميول والاتجاهات العلمية لدى التلاميذ بصورة وظيفية .
- تنمية القدرة على التنبوء وتفسير الظواهر العلميـــة .
- التقويم يكون شامل لجميع جوانب شخصية التلميذ محققا للأهداف المعرفية والمهاريـــة والوجدانية .

أهداف علم الفيزيقـا فى المرحلة الثانويـة

تطورت النظرة الى علم الفيزيقا من كونه جزء من العلوم الطبيعية ، الى أنـه أصل لفروع أخرى من العلوم الطبيعية فعلم الفيزيقا هو علم يدرس الجسيمات والموجـات فى ضوء التركيب الميكروسكوبى للمادة وفهم الكثير من الظواهر الطبيعية . وهذه النظـرة لايمكن أن تتجاهل دور الرياضيات فى تفهم العلاقات الفيزيائية والكثير من القوانيـن الديناميكية والتداخل بين الموجات والجسيمات أدى الى ظهور مادة رياضة الكم وهـذه النظرة ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم التى كانت تضم علم الفيزياء الى خواص مـادة / صوت / ضوء / حرارة / كهربية / مغناطيسية / ذرية ويعاب على ذلك أن التلميـذ كان يهتم بكل فرع على حده مما جعل عملية الترابط والتكامل صعبة بالنسبة للتلميـذ وفيما يلى نجمل الأهداف المرجوه من تدريس علم الفيزياء :

الأهداف المعرفيـة :

مساعدة التلاميذ على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال علم الفيزياء بصورة وظيفية عن طريق :

أ ـ فهم الظواهر الفيزيائية المحيطة وتفسيرها وزيادة القدرة على اخضاعها للقياس .

ب ـ دراسة القوانين التى تعبر عن العلاقات بين الظواهر والمتغيرات .

جـ ـ مساعدة التلميذ على انماء الوعى بشئون الانتاج والاستهلاك فيما يتعلق بالتطبيقـات فى مجالات الحياة المختلفة .

ويرجى من ذلك استيعاب التلاميذ للكثير من المعلومات الفيزيائية من مفاهيـم وحقائق وعلاقات ونظريات .

الأهداف المهارية :

مساعدة التلميذ على اكتساب المهارات المناسبة فى مجال علم الفيزياء ويشمل :

١ ـ المهارات اليدوية من استخدام الأجهزة الفيزيائية .

٢ ـ المهارة فى اجراء التجارب العملية والتوصل الى النتائج المرجوه والتعبير عنها بيانيا . وتسجيل هذه النتائج فى بطاقة نشاط .

٣ ـ المهارة فى عمل بعض النماذج العلمية لتنمية التفكير العلمى السليم وخلق جيل من العلماء .

٤ ـ المهارة فى رسم الأجهزة والدوائر الكهربية ومحاولة تطبيقها فى الحياة العملية .

٥ ـ المهارة فى التنظيم مثل تنظيم النتائج فى جداول وبطاقة نشاط وفى التطبيق مثل تطبيق القوانين رياضيا وربطها بالحياة .

٦ ـ المهارة فى التعاون مع الآخرين وحب العمل فى جماعة حتى تخلق جو من المودة والتفاهم بين التلاميذ والعمل من خلال نوادى العلوم بالمدرسة أو الجمعيات العلمية .

٧ ـ المهارة فى بحث مشكلة فيزيقية أو ظاهرة طبيعية لاكساب التلميذ مهارة التفكير العلمى فى ايجاد البديل لحل المشكلة اذا تعذر حلها .

الأهداف الانفعالية :

١ ـ مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى مجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية ومن هذه الاتجاهات :

ـ الاتجاه نحو الدقة فى استنتاج العلاقات الرياضية .

ـ الاتجاه نحو التحقق التجريبى من صحة القوانين العلمية .

ـ الاتجاه نحو التروى فى اصدار الأحكام .

- الاتجاه نحو تنحية الخرافات ذات الاتصال بميدان علم الفيزياء •

٢ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية مثل : الميل الى عمل بعض النماذج العلمية / الميل الى القراءة العلمية ومتابعة ما ينشر حديثا عن التقدم العلمي•

٣ - مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير من ناحية :

- تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية والاجتماعية لبعض الاكتشافات العلمية الحديثة •
- تقدير جهود العلماء واسهاماتهم المختلفة في الكشف عن أسرار علم الفيزياء •
- تقدير قدرة الخالق في التنظيم الدقيق لمكونات الطبيعة التي تغرس الايمان في قلوبنا والتلاميذ والمجتمع ككل •

أمثلة لتحقيق الأهداف الاجرائية لعلم الفيزياء في المرحلة الثانوية

" الصف الثالث الثانوي "

المحتوى :

١ - خواص المادة •

المفاهيم :

المادة / التركيب البللوري / المرونة الكهربية الانضغاطية / التوتر السطحي •
الموائع / الضغط / السريان المستقر لسائل اللزوجة •

قوانين ومبادىء :

قاعدة بسكال / قاعدة ارشميدس / معادلة برنولي •

الأهداف المعرفية :

يرجى أن يكون التلميذ قادرا على أن :

٣ - يتعرف التلميذ على أحوال المادة .
- يقارن التلميذ بين أحوال المادة .
٤ - يتعرف التلميذ على المرونة من خلال التجربة العملية .
- يتعرف التلميذ على مفاهيم الكهربية الانضغاطية / الضغط .... الخ .
- يتعرف التلميذ على مفهوم التوتر السطحى من خلال التجربة العملية .
- يقارن التلميذ بين قوى التماسك وقوى التلاصق .
- يتعرف التلميذ على مفاهيم الخاصية الشعرية / الكثافة / الضغط .
- يفسر التلميذ بعض الظواهر التى تبدو متناقضة على بعض الحقائق العلمية المعروفة من طفو بعض الاجسام لا تقل كثافة من سائل فوق سطح السائل .
- يفسر التلميذ بعض الظواهر الفيزيقية المألوفة مثل ارتفاع السوائل في الأنابيب .
- يلم التلميذ بالتطبيقات التابعة لظاهرة التوتر السطحى .
- يتعرف التلميذ على بعض التطبيقات الرياضية على مبدأ بسكال / قاعدة أرشميدس / المرونة / اللزوجة .
- يتعرف التلميذ على تطبيقات معادلة برنولى مثل نظرية نورشيلى .
- أن تكون التمارين متنوعة تقيس المعنويات الآتية :
التذكر / الفهم - التطبيق / التركيب / التحليل .

م - الأهداف المهارية :

ب - يرجى أن يكون التلميذ قادراً على أن :
- يستنتج العلاقة بين القوة المؤثرة على سلك زنبركي والاستطالة (قانون هول) عمليا .
- يفسر منحنى الشد / الاستطالة بيانيا .
- يستنتج العلاقة بين معامل التوتر السطحى والقوة المؤثرة عموديا على وحدة الأطوال

من سطح السائل عمليـــا ٠

- يستنتج العلاقة بين الضغط فى باطن سائل والضغط الجوى (عمليا) ٠
- يجرى التجارب الخاصة بظاهرة التوتر السطحى للسوائل ٠
- يفكر تفكيرا عمليا من خلال تدريبه على تغير المشاهدات وتصميم التجارب وتحليـــل البيانات ٠
- يستنتج العلاقة الرياضية لمبدأ أرشميدس (عمليا) ٠
- يستنتج العلاقة بين الضغط والقوة على المكبس الكبير والصغير (عمليا) ٠
- يرسم مقياس فيتـــورى للتدفق ٠
- يرسم رشاش الروائح العطرية٠
- يستنتج العلاقة بين معامل اللزوجة والقوى المسمية المؤثرة على وحدة المساحـــات (عمليا) ٠

الأهـــداف الوجدانيـــة :

يرجى أن يكون التلميذ قادرا علـــى أن :

- يقدر أهمية التجريب العملى فى تفسير الظواهر الفيزيقية والكشف عن العلاقات ٠
- يتذوق دور العلم والعلماء فى تقدم العلم مثل جـــول / أرشميدس / بسكال ٠٠٠٠ الخ فى التوصل الى المبادىء والحقائق العلمية عن طريق التجريب ٠
- يدرك دور الخالق من خلال التطبيقات الرياضية فى عملية تدفق الدم فى الأورطـــى من خلال عملية السريان الانسيابى للسائل ، الاتجاه نحو الدقة فى استنتـــــاج العلاقات ٠
- يقدر أهمية التطبيقات والتمارين التى تقيس المستويات العليا من التفكير ٠

الأنشطة العملية المصاحبة :

- قياس العلاقة بين القوة المؤثرة على سلك زنبركي والاستطالة الحادثة ٠
- عرض فيلم تعليمي عن حياة هــوك ٠
- عرض فيلم تعليمي عن تدفق الدم في الأورطى ٠

مثال (٢) الموضــوع :

الخصائص الحرارية للمــادة :

المفاهيم :

- الحرارة / الطاقة الداخلية / درجة الحرارة / قياس درجة الحرارة / الحــــرارة النوعية لجامد كثافة الغاز / ضغط الغاز / الأبخرة / ضغط البخار المشـــــبع / الرطوبة الجوية / التوصيل الحراري لجامد ٠

قوانين ونظريــات :

- قوانين الغازات " بويل شارل جول " ٠
- نظرية الحركــة للغازات ٠

أهداف معرفيــة :

يرجى أن يكون التلميذ قادر على أن :

- يعرف التلميذ مفهوم الحرارة / الطاقة الداخلية من خلال التجربة ٠
- أن يقارن بين ترمومتر السوائل والترمومتر البلاتيني ٠
- أن يعرف القانون الرياضي للترمومترات ٠
- يتعرف على مقياس كلفن لدرجات الحرارة من خلال العلاقة البيانية ٠
- يتعرف على فروض نظرية الحركة للغازات ٠

- استنتاج قانون نظرية الحركة للغازات ٠
- تفسير قوانين الغازات فى ضوء نظرية الحركة للغازات ٠
- يقارن بين المواد الموصلة وغير الموصلة ٠
- التعرف على مفهوم التوصيل الحرارى من خلال التطبيقات فى الحياة ٠

الأهـداف المهاريـة :

يرجى أن يكون التلميذ قادرا على أن :

- يرسم الترمومتر البلاتينى و ترمومتر السوائل ٠
- يعطى تطبيقات تقيس المستويات العليا من التفكير ٠
- يستنتج العلاقة بين كمية الحرارة وكتلة الماء والفرق فى درجات الحـرارة والحرارة النوعية ٠
- يقيس الحرارة النوعية لمادة مـا ٠
- استخدام جهاز بويـل وجولى لكشف القدرة على التنظيم مثل تنظيم النتائج فـى جداول والتعبير عنها بيانيا ٠
- تطبيق قوانين الغازات رياضيا فى الحياة العملية ٠
- يجرى التجارب العملية والتوصل الى النتائج مثل قياس الضغط بالبخار المشبع/ يقيس نقطة الندى / يقيس الرطوبة النسبية ٠
- يجرى التجربة العملية مثل تعيين التوصيلة الحرارية لساق النحاس باستخـدام جهاز سيرل ٠
- يرسم جهاز سيرل ٠
- يوضح نتائج التجارب فى تمارين رسمها بيانيا ويستنتج التلاميذ العلاقات ٠

الأهـداف وجدانيــة :

يرجى أن يكون التلميذ قادرا على أن :

- يقدر أهمية التجريب العملى فى تفسير الظواهر الحرارية •
- يتذوق دور الخصائص فى الظواهر الفيزيقية •
- يوضح أهمية قياس الحرارة النوعية فى الحياة .

الأنشطة العمليــة المصاحبــة :

- قياس العلاقة بين حجم الغاز وضبطه عند ثبوت درجة حرارته •
- قياس العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الحجم •
- قياس ضغط البخار المشبع عمليـا •
- تعيين التوصيلة الحرارية لفلز كالنحــاس باستخدام جهاز سيرل •
- عرض فيلم تعليمى عن الرطوبة الجوية .

أهداف علم الكيمياء في المرحلة الثانوية

مقدمة عن طبيعة مادة الكيمياء وأهدافها :

يشترك علم الكيمياء مع العلوم الطبيعية الأخرى في دراسة الظواهر الطبيعية أي أنه يهتم بدراسة سلوك المادة ٠ ويشير فردريك دانتون الى أن الفيزياء أصلا هي علم الذرة أما الكيمياء فهي علم الجزئيات ولذلك يقال أن علم الكيمياء هو علم التغيرات في المادة ويقصد بذلك التغيرات التي تطرأ على المادة من ناحية التركيب الذرى والخواص ٠ يعنى علم الكيمياء وبهذه التغيرات في صورة التفاعلات الكيميائية وبصفة عامة فان علم الكيمياء يعالج ثلاثة جوانب مترابطة وهم :

أ ــ تركيب المواد المختلفة وخصائصها ٠

ب ــ التغيرات التي تحدث لهذه المواد وأسباب حدوثها ٠

جـ ــ الطرق والأساليب التي تمكن الانسان من الحصول على هذه المواد ٠

ويسهم تدريس الكيمياء في تحقيق الأهداف العامة لتدريس العلوم التي سبق أن أوضحناها وتتلخص أهم أهدافها في :

الأهداف المعرفية :

مساعدة التلاميذ على فهم الظواهر الكيميائية المحيطة بهم على انماء قدرتهم على بحث ما يعرض لهم ٠ وذلك من خلال دراسة الحقائق والمفاهيم والمبادىء الكيميائية والتعميمات ٠ والغرض من ذلك مساعدة الطلاب على ادراك العلاقات التي تربط بين مجموعة الحقائق وتيسر على الطالب تفسير الظواهر والوصول الى مستوى مناسب من الفهم والادراك ــ

ويرجى من ذلك تحقيق :

أ - استيعاب التلاميذ لكثير من جوانب التعلم المعرفية فى ميدان دراسة علم الكيمياء مثل الحقائق العلمية وعلى سبيل المثال :

- كلوريد الأمونيوم يتسامى عند ١٠٠ °.

- النتروجين غاز خامل فى درجات الحرارة العادية .

كذلك ادراكهم للمفاهيم الكيميائية الأساسية مثل مفهوم التأكسد ، الاختزال ، الرابطة الأيونية ، جهد التأكسد ، رقم التأكسد .

ب - معرفتهم للمبادىء والقوانين الكيميائية الهامة مثل قانون فعل الكتلة النظرية الجزئية لتركيب المادة - قانون بقاء الطاقة - الطاقة والمادة - النظرية الأيونية .

ج - التعريف بدور الكيمياء فى التقدم والحضارة الانسانية فى ميادين الصناعة والزراعة ومدى امكانية الافادة من الكيمياء فى تطوير الانتاج الصناعى .

الأهداف المهارية :

مساعدة الطالب على اكتساب المهارات العملية بصورة وظيفية ويقصد بالمهارة القدرة على القيام بعمل معين بدرجة كبيرة من الاتقان وفى أقل وقت وأقل مجهود ممكن ويجب العمل على أن يكتسب الطالب المهارات الآتية من خلال الدروس العملية .

أ - المهارات اليدوية

- مهارة استخدام الأدوات والأجهزة .

- المهاره فى الكشف عن المواد الكيميائية مثل الكشف عن الغازات (النتروجين / النشادر)

- المهارة فى التمييز بين المواد الكيميائية المختلفة (التمييز بين الكبريتات والكربونات) .
- المهارة فى رسم الأجهزة مثل رسم جهاز تحضير الأكسجين - رسم جهاز تحضير النشادر - رسم جهاز تحضير حمض النيتريك - رسم جهاز تحضير غاز الميثان
- المهارة فى اجراء التجارب العملية .

ب - **المهارات الأكاديمية :**

- مهارة التعبير ومعرفة لغة الكيمياء وكتابة رموز العناصر وصيغها الكيميائية .
- المهارة فى التنظيم مثل تنظيم النتائج فى جداول كما فى تجارب ايجاد العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة .
- المهارة فى التطبيق والاستنباط مثل حل التمارين والمسائل التى تتطلب التطبيق على قوانين الصيغة الأولية ، قوانين المعايرة - قانون الاتزان الكيميائى .
- المهارة فى الاستنباط مثل : استنباط القانون الكيميائى لمادة .
  استنباط القانون العام للغازات .
- المهارة فى التنبوء مثل : التنبوء بالاتحاد الكيميائى لبعض العناصر فى ضوء النظرية الالكترونية .
  التنبوء بخواص العنصر وسلوكه بمعرفة موقعه فى الجدول الدورى .

مهارة التفكير العلمى :

أمثلة :

- المهارة فى بحث مشكلة معينة عن كيفية حدوث الرابطة ٢٦ والرابطة ٥
- المهارة فى ايجاد بديل لأدوات معينه لازمه لدراسة الكيمياء . مثل التفكير فى ايجاد بديل لبعض أجهزه تحضير الغازات .

المهارات الاجتماعيـــه

مهاره التعاون فى جو من الود والتفاهم بين الطلاب ، أى انماء المهارة عنـــد الطلاب فى الملاحظة والتجريب واستقراء النتائج والتعبير الدقيق عنها وكذلك فى الابتكار وتصميم الأجهزة وتدريب التلاميذ على الاعتماد على النفس ، وايجاد حل للمشكلات ، كل هذا يمكن أن يكتسب من خلال الأعمال والتجارب العملية التى سوف يقوم بهـــا الطلاب .

الأهـداف الانفعاليـــة :

مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى مجال دراســـة الكيميـاء .

ويمكن تقسم هذه الأهداف الى :

الاتجاهات : ويقصد بالاتجاه العلمى هو ميل اكتسب درجة كبيرة من الاستقـــراء والثبات والاتجاه الذى سوف يكتسبه الطالب ، سوف يسهم فى توجيـه سلوكه فى مواقف حياته توجيها سليما ، ومادة الكيمياء سوف تساعد التلاميذ علـــى استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير ويمكن تحديد الاتجاهات المناسبة التى تعمـــل الكيمياء على تنميتها لدى التلاميـذ .

أمثلـــة :

١ ـ الاتجاه نحو التحقق التجريبى من صحة بعض القوانين العلمية مثل قانـــون بويـل وقوانين الاتحاد الكيميائى .

٢ ـ الاتجاه نحو الدقة فى اجراء التجارب الكيميائية .

٣ ـ الاتجاه نحو توجيه الاكتشافات العلمية فى ميدان الذرة لخدمة الانسانية .

٤ ـ الاتجاه نحو المحافظه على البيئه من التلوث

٥ ـ الاتجاه المضاد لاستخدام الغازات السامه في الحروب وضد المعتقدات الخاطئـه ذات الاتصال بميدان الكيمياء .

٦ ـ تنمية الاتجاه نحو عدم التسرع في الحكم الا بعد جمع الأدلة الكافية .

٧ ـ تنمية الاتجاه نحو الدقة والأمانه العلمية وعدم التسليم بصحة المعلومـات الا بعد اثباتها بالتجربة العملية .

٨ ـ احترام العمل اليـدوى .

ب ـ الميـول ويقصد بها الاهتمام بنشاط معين والاستفادة منها في الحيـاة وتساعد الميول المناسبه في تكوين الهوايات . وتعد دعامـة من دعامات التعليم ، ويمكن تحديد الميول التي يمكن أن يعمل علم الكيمياء علـى تنميتها لدى التلاميذ ومن أمثلتها :

١ ـ قراءة ما يتصل بعناصر المجموعة الخامسة أو المجموعات في الكتب العلميـة والصحف والمجلات أي تنمية الميل الى القراءة العلمية .

٢ ـ تنمية الميول نحو العمل العلمي ومتابعة برامج الاذاعة والتليفزيون التي تعالـج الموضوعات العلميـة .

٣ ـ الميل الى القيام ببعض المشروعات الكيميائية البسيطة مثل مشروع تحليـل المياه الكبريتية في حلوان أو عمل الجدول الدوري الحديث .

٤ ـ الميل الى عمل بعض النماذج المبسطة لأجهزة مثل جهاز كب ، جهاز التحليـل الكروماتوجرافـى .

٥ ـ الميل الى عمل بعض الخرائط وغيرها من الرسومات لتوضيح بعض العمليـات والصناعات الكيميائيه مثل خطوات صناعه حمض الكبريتيك في الصناعه . صناعـة الأسمده الكيماويه أو تحضير غاز النشادر في الصناعه

د ـ التقديـر والـــدوق

١ ـ تقدير جهود العلماء نحو الكشف عن الأسس العلميه لانتاج الصناعات الكيميائيـــة مثل صناعة الاسمدة الكيميائية ومن العلماء مثل هابر بوش وبركلاند أميـــد .

٢ ـ تذوق دور العلماء العرب الذين أسهموا اسهاما كبيرا فى علم الكيمياء مثل جابـــر ابن حيان الذى يعتبر أول من حضر حمض النيتريك .

٣ ـ تقدير أهمية الدور الذى تقوم به مراكز البحوث فى المساهمة فى حل المشـــكلات التى يعانى منها المجتمع مثل مشكلة تلوث البيئة (تلوث الهواء ، تلوث المـاء، تلوث الغذاء) .

٤ ـ تقدير جهود العلماء واسهاماتهم المختلفة من أجل تقدم علم الكيمياء عـــن أمثال رزرفـورد ـ دالتـــن ـ جاى لوســاك ـ أبو بكر الرازى ـ الحســـــن ابن الهيثم ـ بـــور ـ نوبـــل .

أمثلة : لتحقيق الأهداف الاجرائية لعلم الكيمياء فى المرحلة الثانوية

" الصف الثالث الثانوى "

الموضوع : العناصر الانتقاليـــة :

عناصر الفئة d – عناصر الفئة F – الجدول الدورى – المتراكبات – تآكـــل المعادن – السبائك .

المفاهيـــــم :

العنصر الانتقالى – الكتلة الذرية – نصف القطر – الفلز / اللافلز / الايونـات البارامغناطيسية – الديامغناطيسية – النشاط الحفزى – المتراكب – عدد التأكســـد المتراكبات البيولوجية – الحديد – السبائك – المعدن .

الأهداف المعرفيـــة :

أن يكون التلميذ قادرا على أن :

- يتعرف على العناصر الانتقالية الرئيسية .
- يتعرف على العناصر الانتقالية الداخلية .
- يقارن بين عناصر الفئة d وعناصر الفئة F .
- يفسر مفاهيم الكتلة الذرية / نصف القطر / الفلز .
- يقارن بين الفلز واللافلز .
- يوضح كيف تتدرج الصفة الفلزية فى عناصر المجموعة الانتقالية .
- يفسر حدوث الألوان لبعض المتراكبات الكيميائية .
- يفسر العلاقة بين التركيب الالكترونى ولون الايونات .
- يستنتج علاقة الامتلاء الجزئى للاوربيتالات d بلون الايون .

- يفسر بعض الحالات التى توضح لون الايونات .
- يفسر الخواص المغناطيسية البارامغناطيسية والديامغناطيسية .
- يستنتج مفهوم البارامغناطيسية والديامغناطيسية .
- يفسر دور الفلزات الانتقالية كعوامل حفز مثالية .
- يستنتج مفهوم المتراكب وعدد التأكسد وعدد التناسق .
- يفسر دور المتراكبات البيولوجية فى حياة الكائنات الحية ـ
- يتعرف على خامات الحديد وأماكن وجودها فى جمهورية مصر العربية .
- يستنتج ميكانيكية التفاعل فى الافران العالية لاستخلاص الحديد .
- يفسر طريقة مدركس فى استخلاص الحديد .
- يفسر طريقة أفران مارتن والأفران الكهربية فى استخلاص الحديد .
- يقارن بين طرق استخلاص الحديد المختلفة .
- يقارن بين أنواع الحديد المختلفة .
- يستنتج التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى الأفران .
- يقارن بين أكاسيد الحديد .
- يتعرف على شركات الحديد والصلب فى جمهورية مصر العربية .
- يقارن بين عملية الصب فى قوالب والصب المستمر .
- يستنتج مفهوم السبائك .
- يقارن بين السبائك المختلفة .

الأهداف المهاريـــة :

أن يكون التلميذ قادرا على أن :

- يكتب المعادلات النووية والكيميائية .

- يميز بين عناصر السلسلة الانتقالية الاولى في الصفات والخواص عمليا
- يكتب التركيب الالكتروني للعناصر
- يرسم بعض المتراكبات في الصورة الفراغية ·
- يتدرب على تسمية المتراكبات ·
- يرسم الفرن العالي ·
- يرسم فرن مدركس ·
- يرسم افران مارس والافران الكهربية
- يجرى تحضير غاز النشادر حامض الكبريتيك عمليا
- يجرى خواص الحديد عمليا ·
- يحضر بعض المتراكبات للتعرف على ألوانها ·
- يحضر بعض السبائك عمليا ·
- يتدرب على تحضير املاح الحديد عمليا ·
- يعطى بعض التطبيقات التي تقيس الجوانب العليا من التفكير ·

الأهداف الوجدانية

يكون التلميذ قادرا على أن :

- يتذوق دور العلم والعلماء في كيفية استخلاص الحديد ·
- يتذوق قدرة الخالق في تكوين المتراكبات البيولوجية في جسم الانسان ·
- يكتسب ميول ايجابية نحو أهمية دراسة علم الكيمياء في الحياة ·
- ينمي في التلميذ حب البحث والملاحظة الدقيقة للتجارب العملية ·

الأنشطة المصاحبة

١ ـ الكشف عن أيون الحديد ودراسة خواص الحديد ·

٢ - عرض فيلم تعليمي عن عمليات استخلاص الحديد .

٣ - عرض فيلم عن المتراكبات البيولوجيه التي يستفاد منها الانسان .

٤ - عرض فيلم تعليمي عن مصادر التلوث الناشيء عن المصانع .

مثـال (٢) كيمياء السطوح :

المحتـوى :

- الفرق بين الامتصاص والامتزاز .
- العوامل التي يعتمد عليها الامتزاز .
- الامتزاز الفيزيائي والامتزاز الكيميائي .
- التغذية - المواد غير المنفذة للماء .
- المنظفات الصناعية - التشحيم .
- الحفز ، الحفز وأنواعه - صفات التفاعلات المحفزة - نظريات ميكانيكية الحفز .

المفاهيـم :

الامتصاص - الامتزاز - الامتزاز الفيزيائي - الامتزاز الكيميائي - المادة الممازة - طبيعة الغاز الممتز - درجة الحرارة - الضغط - الامتزاز في المحاليل - التندية - زاوية الالتماس - قوى التماسك - قوى التلاحق - المواد غير المنفذة للماء - المنظفات الصناعية - الحفز الموجب - الحفز السالب - طاقة التنشيط -

نظريات : نظرية تكوين مركب وسط النظريه الحديثة للحفز والتلامس .

الأهداف المعرفيـة :

يكون التلميذ قادراً على أن

- يستنتج مفهوم الامتزاز والامتصاص من خلال الملاحظة في الحياة اليومية .

- يقارن بين الامتزار والامتصاص
- يفسر ظاهره الامتزار وحدوثها في السوائل والأجسام الصلبه ٠
- يستنتج مفهوم الماده المازه والمحفزة ٠
- يستنتج العوامل التى تؤثر على كميه الغاز الممتز ٠
- يستنتج مفهوم حرارة الامتزاز والضغط ٠
- يقارن بين الامتزاز الكيميائى والفيزيائى ٠
- يستنتج مفهوم تجاذب فاندرفالــز ٠
- يستنتج خصائص الامتزار الكيميائى والفيزيائى ٠
- يفسر كيفية تكوين الروابط الناجمة على سطوح المادة الصلبه ٠
- يقارن بين الامتزاز السالب والامتزاز الموجب ٠
- يتعرف على الندية وزاوية التماس من خلال التجربة ٠
- يقارن بين قوى التماسك والتلاحق ٠
- يستنتج تركيب المنظف الصناعى ٠
- يوضح المواد الغير منفذة للماء واستخداماتها فى الحياة ٠
- يقارن بين حالات عسر المـاء ٠
- يفسر عمــل المنظف الصناعى ٠
- يوضح الحفز الموجب والحفز السالب ٠
- يقارن بين التفاعلات المحفزة المتجانسة والتفاعلات المحفزة غير المتجانسة ٠
- يفسر نظريات ميكانيكية الحفز ٠
- يستنتج نظريه تكوين مركب وسط من خلال التفاعلات الكيميائية ٠
- يفسر النظرية الحديثة للحفز بالتلامس ٠
- يستنتج طاقة التنشيط وعلاقتها بعملية الحفز ٠

الأهـــداف المهاريـــة

يكون التلميذ قادرا على أن

- يكتسب مهارة الملاحظة العلمية من خلال التجارب .
- يرسم منحنيات امتزاز النيتروجين على الفحم الحيوانى عند درجات حرارة ثابتة .
- يرسم حالة امتزاز غاز الهيدروجين على النيكل .
- يجرى بعض التجارب التى توضح الامتزاز فى المحاليل .
- يرسم حالة امتزاز حمض الخليك على الفحم .
- يكتب بعض المهارات الخاصة بتطبيقات كيمياء السطوح فى الحياة العملية .
- يكتب التفاعلات الكيميائية للمنظفات الصناعية .
- يكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات المحفزة المتجانسة والغير متجانسة .
- يرسم العلاقة البيانية بين اتجاه التفاعل والطاقة فى حالة دور الحفز .

الأهـــداف الوجدانيـــة :

يكون التلميذ قادرا على أن :

- يتذوق قدرة الخالق فى الظواهر الكيميائية .
- يكتسب الاتجاهات الايجابية نحو علم الكيمياء .
- يتبين دور العلماء فى التوصل الى الحقائق العلمية .
- يتذوق دور العلماء .

الأنشطة المصاحبة :

اجراء بعض التجارب التى توضح عمليات الامتزاز وعمل المنظفات .

التقويم :

١ ـ أن يكون التقويم متنوع بغير المستويات العليا والدنيا من التفكير والابداع وشامل لجميع محتوى الكتاب المدرسي .

٢ ـ أن تكون أسئلة الكتاب متضمنة المستويات الآتية :

التذكر / الفهم / التطبيق / التركيب / التحليل .

تعليق :

ناقشنا الأهداف التي نقلتها وزارة التعليم وتسعى المناهج الحالية الى تحقيقها ولكن نود أن نشير الى وجود اتجاهات جديده في مجال تدريس العلوم سوف تحدث تغييرات جذرية في تدريس العلوم . وتعد هذه الاتجاهات استجابة طبيعية للتطورات العديدة التي حدثت في العلم فمثلا هناك اهتمام متزايد لفهم التلاميذ لهياكل العلم الحديث وهناك توجيهه لانماء قوى الابداع والابتكار والاكتشاف لدى التلاميذ ولذلك فمعلم العلوم مطالب بألا يتجمد حول الصورة الحالية لتدريس العلوم حتى لايكون عقبة في طريق التطور المنشود . بل ينبغي أن يواصل نموه العلمي والمهني . ويجب أن يتضح في ذهن المعلم أن تحديد الأهداف بصورة اجرائية يمكن تحقيقها وقياسها أو يختص به المعلم ويتطلب منه .

١ ـ فهم تام للأهداف العامة لتدريس العلوم لأنه من غير هذا الفهم قد تأتي الأهداف الاجرائية (أهداف الدروس) بعيدة أو متضاربة مع الأهداف العامة .

٢ ـ فهم تام لطبيعه الماده العلميه التي يقوم بتدريسها ليعرف الامكانيات المتاحة بها لتحقيق أهداف تتصل بالأهداف العامه للتدريس وتحديد أوجه التعلم المتضمنة فيها .

الفصـــل الثانـــى

تحليل المادة العلميـة وتحديد أوجـه التعلم

مقدمـــة :

ان الهدف من التعليم هو تكوين المتعلم تكوينا يمكنه من التفكير السليـــم ويجعله قادرا على استخدام مواهبه استخداما مثمرا ، ويربى فيه شخصية قويـــة تهيئه لاستقبال الرأى الصائب ويمكننا أن نتساءل ما الذى يتعلمه التلاميذ مـــن دراسة مادة الكيمياء أو الفيزياء ؟

ولذلك نجد أن فهم المعلم للأهداف العامة للمنهج الدراسى غير كاف وحـــده بل ينبغى أن تصحبه القدرة على تحديد هذه الأهداف اجرائيا ، أو بمعنى آخـــر تحديد أوجه التعلم المحققة لتلك الأهداف ، فاذا قلنا أن التعلم هو تلـــك التغيرات أو التعديلات فى السلوك التى تنشأ عندما يستجيب الفرد لبيئته فـــان علينا أن نحدد متضمنات هذا التغيير ونوعه وجوانبه حقا .

ان الأهداف الموضوعة للمنهج تحدد اتجاه هذا التغير الا أنها عادة تكون عامة وغير محددة حتى ولو كانت فى صورة الانماط السلوكية المرغوبة ، ولكن اذا اعتبرنـــا أن كل سلوك يتوقف على ما يتعلمه الفرد من مفاهيم ومهارات واتجاهات فاننـــا نستطيع أن نصل الى التغير السلوكى المطلوب عن طريق تحديد أوجه التعلـــم اللازمة لهذا التغير ، ولعل مثل هذا التحديد يعد الطريق السليم نحو تحديـــد الأهداف تحديدا اجرائيا .

ماهية أوجـــه التعلـــم :

يختلف المنهج حول أوجه التعلم أو جوانبه فبعضهم يتحدث عنها كجوانـــب أو كأنواع للتعلم وبعضهم يناقشها تحت عنوان نتائج التعلم ، ويبدو أنه ليـــس

هناك اختلاف كبير بين كلا الرأيين إذ أن هناك اتفاقا على أن التعلم يتضمن جوانب أو نتائج تشمل :

<u>الناحية الفكرية</u> : تشمل المعارف والمفاهيم والتعميمات وأساليب التفكير .

<u>الناحية الحركية</u> : تتضمن المهارات الحركية أو المهارات الاجتماعية العقلية .

<u>الناحية الانفعالية</u> : تشمل الاتجاهات والميول وأوجه التقدير .

اذا رجعنا لأهداف تدريس العلوم لأمكننا أن نصنف هذه الأهداف على النحو التالى :

أ - معلومات وظيفية .

ب - مفاهيم وظيفية .

ج - فهم وظيفى للمبادىء العلمية

د - مهارات .

هـ - اتجاهات .

و - أوجه التقدير .

لعل من الواضح أن هذه الأهداف تعنى أن دراسة العلوم تتضمن جميع أوجه التعلم السابقة .

<u>أهمية تحديد أوجه التعلم :</u>

ان الطريق نحو تحديد أوجه التعلم هو تحليل المادة العلمية للمقرر الدراسى ، ويعتبر هذا التحديد مهم بالنسبة لمعلم العلوم وينبغى أن يقوم به أثناء اعداده لخطة تدريس المقرر الدراسى ويمكن تلخيص الأسباب التى تبين أهمية تحديد أوجه التعلم :

١ ـ ان تحديد أوجه التعلم أمر ضروري لتحديد المستوى المرغوب للتلميذ فمثلا اذا قلنا أن أحد أهداف تدريس الكيمياء أو الفيزياء هو ادراك أهمية الكيمياء أو الفيزياء فى حياة التلميذ فان هذا الهدف يوضع لأي مرحلة تعليمية ، وقد يتحقق بصورة أو بأخرى تختلف الواحدة منها عن الأخرى فى المستوى ، فقد نلقى على التلاميذ محاضرة عن أهمية الفيزياء فى حياتنا تتضمن بعض البيانات العامة أو أن تتضمن المقررات الدراسية من الحقائق والمفاهيم والمبادىء والمهارات التى توضح أهمية هذا العلم وتطبيقاته فى حياتنا ومن الواضح أن الموفقين بالرغم من وحدة الهدف يختلفان فى نوع التعلم وكمه ٠

٢ ـ ان تحديد أوجه التعلم أمر ضروري لتحديد الأولويات ومراتب الأهمية فى عملية التدريس وبالتالى تفيد المعلم فى وضع خطة تدريسه ، فاذا كانت معرفة المبدأ أو القانون هو الغاية التى يستهدف المدرس الوصول اليها ، فان المعلم لن يضيع جهدا ووقتا طويلا فى حقائق جزئية بل سيضع خطة تدريسه لاستخدام هذه الحقائق فى التوصل الى القانون أو المبدأ ٠

٣ ـ ان كل وجه من أوجه التعلم يتطلب أسلوبا معينا فى تعلمه ، وبالتالى ينبغى أن يضعه المعلم فى اعتباره أثناء التدريس ، فالحقيقة باعتبارها شيئا محسوسا يتطلب تعلمها ملاحظة أو تجريب أو استخدام وسيلة تعليمية بينما المفهوم باعتباره تجريد للخصائص المشتركة بين عدة حقائق يتطلب تعليمه البدء بمجموعة من الحقائق ثم استخدام العقل فى تحديد السمات المشتركة بينهما للوصول الى المفهوم ٠

الصورة العامة لمادة العلم :

ان العلم ليس مجموعة غير مترابطة من الحقائق والمفاهيم والمبادىء والتعميمات بل هو جسم عضوى تترابط جزئياته فى هياكل لتشكل هيكل عام ·

ويمكن تمثيل مادة العلم فى صورة هرمية كما هو موضح بالشكل ، وهذا يتضح فى أى مجال من مجالات المواد الدراسية سواء العلوم أو الدراسات الانسانية ، وأن هياكل العلم ليست ثابتة بل ان التطور المستمر فى العلم يغير منها ويعيد تشكيلها فالحقائق تغير من مفاهيم العلم ومبادئه كما أن درجة الترابط فى هيكل أى علم تتوقف على مدى نموه وتطوره فبينما نجد فى العلوم مثل الفيزياء أو الكيمياء نظرية مترابطة فى اطار واحد من حقائق العلم ومفاهيمه وقوانينه ، واذا كان هذا التصوير يعبر عن التنظيم المعرفى لمادة العلم فان هنالك بعدا آخر لمثل هذا التنظيم يصاحب عملية تعلمه ونقصد به البعد السلوكى الذى يتضمن المهارات والاتجاهات وأوجه التقدير ·

تحليل المادة العلمية وتحديد أوجه التعلم :

نحاول أن نحدد المقصود بكل وجه من أوجه التعلم وأهميته فى تحقيق أهداف تدريس العلوم وأسلوب تعلمه ولكن انه ليس من الضرورى أن يتضمن كل درس من دروسه كل هذه الأوجه فقد يتضمن درس ما بعض من هذه الأوجه بينما يتضمن درس آخر جميع هذه الأوجه ·

الحقائق والمعـــارف :

الحقائق العلمية مجموعة من الملاحظات الخاصة بموقف معين والناتجة عـــن الاحساس المباشر عن طريق التجربة العملية ومن أمثلة الحقائق العلمية ٠

- يسلك الزرنيخ مسلك اللافلزات بينما يسلك الانتمون مسلك الفلزات ٠
- كثافــة الزئبق = ٦ر١٣ جم/سم^{3}٠
- النشادر أندريـــد قاعـدة ٠
- كلوريد الامونيـــوم يتسامى عند ١٠٠° م ٠

هناك نوع آخر من المعارف يسمى أحيانا بالبيانات وهى أمور تتصل بمجـــال معين من حيث علاقته بالمجتمع ومن أمثلة ذلك تقدير نسب انتاج البترول ـ نسـب استخراج الحديد وهذه البيانات وان كانت تختلف عن الحقائق العلمية من حيـــث ارتباطها بالمادة العلمية الا أنها لاتختلف عنها من ناحية طريقة تعلمها ٠

وتعد المعارف والحقائق هى الأساس لأى علم وهى الوسيلة للوصول الـــــى أى مفهوم أو مبدأ علمى وبالاضافة الى أن معرفة الحقائق خطوة أولى لتعلم المفاهيم والمبادىء العلمية ٠

أساليب تعلم الحقائق :

١ ـ الملاحظة : فالحقائق باعتبارها أمور واقعية يمكن ادراكها عن طريـــق حواس الانسان ولكن حتى نلفت النظر الى أن حواس الانسان محدوده ومن ثـــم يلزم أحيانا الاستعانة بوسائل تزيد من قدرة الحواس مثل الميكروسكوب أو أدوات القياس أو الرصـــد ٠

٢ ـ التجريب : هناك بعض الحقائق التى لايمكن ادراكها بسهولة من خلال المواقف الطبيعية للحياة مثل التفاعلات الكيميائية ومن هنا نلجأ الى التجريب ٠

٣ ـ الاعتماد على مصادر غير مباشرة مثل الاعتماد على معلومات المعلم أو قراءة الكتب أو الاطلاع على بيانات مكتوبة أو شفوية وهى وسائل تلجأ اليها حينما يتعذر علينا معرفة الحقيقة بأنفسنا ٠

المفاهيم :

المفهوم : فكرة تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلى يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات أو مصطلح معين ٠

أمثلة للمفاهيم : العدد الذرى ـ اللافلز ـ التأكسد ـ التعادل ـ التمدد ـ فرق الجهد ـ الكثافة ـ كثافة الفيض المغناطيسى ٠

أساليب تعلم المفاهيم :

أ ـ الاستقراء : Induction

يتميز هذا الأسلوب بأنه يدرب التلاميذ على عمليات الملاحظة والمقارنة ثم التجريد وبالاضافة الى هذا انه يربط المفهوم (وهو أمر مجرد) بالحقائق (وهى أمور حسية) ثم انه يعرف التلميذ بالطريق الذى سلكه العلم فى تطوره للوصول الى المفاهيم ٠

ب ـ الاستنباط : Deduction

وفى هذه الطريقة نبدأ بالمفهوم ثم ننتقل الى تصنيف الحقائق الموجودة وفقا لهذا المفهوم على سبيل المثال نبدأ بتعريف الفلز واللافلز ثم بعد ذلك نحاول تصنيف العناصر وفقا لهذين المفهومين ويتميز هذا الأسلوب بأنه يختصر وقت التعليم كما أنه يحدد اتجاه تفكير التلاميذ •

القوانين والمبادىء :

المبدأ مجموعة من العلاقات التى تربط بين مفهومين أو أكثر وتساعدنا المبادىء على التفسير والتحكم فى الظواهر وحل المشكلات •

فمثلا اذا قلنا بأن حجم قدر معين من الغاز يتناسب مع ضغطه تناسبا عكسيا فان هذا يعنى أن هذه العلاقة تنطبق على جميع الغازات بشرط ثبات المتغيرات الأخرى وهنا ينبغى أن ندرك بأن العلم فى تطوره من التصور الوصفى (الكيفى) الى التصور الكمى يحاول أن يضع قوانينه ومبادئه فى صورة رياضية •

أساليب تعلم القوانين والمبادىء :

١ ـ الأسلوب الاستقرائى :

يتطلب القيام بعدة تجارب تهدف الى معرفة العلاقة بين متغيرين أو أكثر أو معرفة أسباب عدد من الظواهر المتشابهة وعن طريق تحليل نتائج هذه التجارب يمكن التوصل الى القانون أو القاعدة •

مثال : اذا أردنا معرفة العلاقة بين شدة التيار والمقاومة وفرق الجهد تجرى عدة تجارب حتى يمكن التوصل الى العلاقة :

م = جـ / ت (قانون أوم) .

وهذا الاسلوب يدرب التلاميذ على المنهج العلمي في البحث والتفكير .

٢ ـ الاسلوب الاستنباطي :

يقتضي هذا الاسلوب البدء بفرض مستمد من الملاحظة ، ومحاولة معرفة صحته عن طريق تطبيقه في مواقف متعددة . ويستخدم الأسلوب الأول التجارب الاستكشافية بينما الأسلوب الثاني يستخدم التجارب التأكيدية .

يتضح مما سبق أن المنهج العلمي في التفكير يجمع بين الاسلوبين فهو يبدأ بملاحظات من مواقف تجريبية متعددة ثم يصل الى الفرض ثم ينتقل الى تأكيد صحة هذا الفرض عن طريق تجارب تأكيدية .

الفروض والنظريات :

الفرض محاولة لتفسير مجموعة من الوقائع أو الحقائق والفرق بين الفرض والقانون هو أن القانون ثبتت صحته تجريبيا بينما الفرض لم يثبت صحته تجريبيا ولكن صحيح من الناحية المنطقية ودليل صحته هو الشواهد المرتبطة بالوقائع التي يفسرها أما النظرية هي مجموعة من الفروض المترابطة معا والتي تقدم تفسيرا لمجموعة كبيرة من الوقائع والحقائق يتضمنها مجال علمي ، فالنظرية الجزئية الحركية هي مجموعة من الفروض التي تفسر سلوك الغازات كما نعبر عنها بقوانين بويل وشارل وغيرها من قوانين الغازات .

يتطلب فهم الفرض أو النظرية وتعلمها استخدام كل من الاستقراء والقياس معا فهو يبدأ بمجموعة من الحقائق والوقائع التي تحتاج الى تفسير ومن ثم

بوضع الفرض أو النظرية ، وتناقش هذه الفروض والنظريات فى ضوء مدى قدرتهـــــا على القيام بعملية التفسير ومدى تمشيها منطقيا مع عدد من الحقائق .

المهــارات :

تعد المهارات الوسيلة المباشرة للتفاعل بسهولة مع المواقف الحقيقيـــــــة للحياة على أساس أن المهارة تعنى السهولة والدقة فى اجراء عمل من الأعمال .

ويمكن تعريف المهارة بأنها القدرة على القيام بعملية معينة بدرجـــة مـــن السرعة والاتقان مع اقتصاد فى الجهد المبذول وتعتمد الدراسة فى مجال العلـــوم على العديد من المهارات مثل المهارة فى استخدام الأجهزة والمقاييس وكيفيـــــــة تشغيلها فى تحضير المركبات ويسمى هذا النوع بالمهارات العملية أما المهـــارات العقلية أو اللفظية مثل المهارة فى كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيق القوانيـــــن فى حل المسائل ، أما المهارات البسيطة التى تتضمن القيام بعمل واحد مثـــــل القياس ، بينما هناك مهارات مركبة تتضمن القيام بسلسلة مترابطة من الأعمـــــال مثل المهارة فى استخدام الميكروسكوب .

ومع أن اكتساب المهارة يتوقف أساسا على طريقة التدريس وعلى الفـــرص المتاحة للتدريب عليها الا أنها ترتبط بنوعية موضوعات المقررات الدراسية وعلـــــى سبيل المثال اذا كان المرغوب أن يتعلم التلميذ المهارة فى استخدام الميـــــزان فمن الضرورى أن تتضمن مادة التدريس معلومات عن الميزان وتركيبه الى جانـــب المواقف العملية التى يتدرب عليها الطالب فى استخدامه الجهاز وهناك أمــــران هامان فى تعلم المهارة : الفهم الوظيفى للموقف والتدريب على العمــــــل أو الاستجابـــة .

الاتجاهات وأوجه التقدير .

تعد الاتجاهات وأوجه التقدير من أهم جوانب تعلم العلوم فى العصر الحديث فالتكيف مع المواقف التى نواجهها فى الحياة المعاصرة لايعتمد على تطبيق الحقائق فقط بل يتوقف على الاحساس والانفعال ، فالاتجاه هو مجموعة استجابات القبول أو الرفض تجاه موضوع جدلى معين ٠

ويقصد بالاتجاه العلمى هو ميل اكتسب درجة كبيرة من الاستقرار والثبات ، والاتجاه الذى يكتسبه الطالب سوف يسهم فى توجيه سلوكه فى مواقف حياته توجيها سليما أى أن الاتجاه العلمى هو فكرة ترتبط بمعنى العلم وركائزه وأسسه تجعل الانسان يتقبل الحقائق الموضوعية للتعلم السليم لصحة ما تسفر عنه هذه الحقائق ، فتقديم الحقائق اما بطريق مباشر أو غير مباشر يمثل طريقة سليمة فى تكوين الاتجاهات المرغوبة ، ومن الواضح أن المنهج المدرسى ينبغى أن يتضمن تلك الحقائق والمعانى والمفاهيم التى تسهم فى تكوين الاتجاهات وأوجه التقدير المرغوبة اجتماعيا ، فمثلا اذا أريد تكوين اتجاه مضاد لاستخدام الذرة فى الحرب فلابد أن يعرض المعلم على تلاميذه الحقائق والبيانات التى توضح الاثار الضارة التى تجمعت عن استخدام القنابل الذرية كما أنه اذا رغبنا فى أن نجعل تلاميذنا يقدرون الحضارة المصرية ينبغى أن نزودهم بمعارف عن قدماء المصريون الذين اسهموا فى تطور العلم ، وينبغى أن نشير الى أن تكوين الاتجاهات وأوجه التقدير ليس بالأمر الهين بل يحتاج الى تخطيط طويل الآمد لمواقف متعددة والى مواصلة الجهد لتدعيم المعانى والأفكار المرتبطة بموضوع الاتجاه المرغوب ٠

نماذج لتحليل أوجه التعلم المتضمنة في دروس العلـــوم :

تحليل محتوى درس في " تحضير غاز النشادر في المعمل "

الصف الثاني الثانـــوي :

الحقائـــق :

- غاز عديم اللون أخف من الهواء له رائحه نفاذة يذوب في الماء •
- محلول النشادر يزرق صبغة عباد الشمس •
- هيدروكسيد الامنيوم يرسب ايدروكسيد بعض الفلزات •
- النشادر السائل يستخدم في عمليات التبريد وصناعة الثلج •
- سائل النشادر مذيب لكثير من المواد •

المفاهيـــم :

العامل المختزل : هو المادة التي تفقـــد الكترونات •

الذوبان : قابلية المادة للذوبان في الماء •

التفاعل الكيميائي : هي العملية التي يتم فيها تحويل المواد الداخلـــة في التفاعل الى مواد ناتجة ، وغالبا يصحبها تغيرات في خـــواص المواد المتفاعلة •

أنهريد الحامض : هو أكسيد الحامض الذي ينقصه جزئيا من المـــاء •

أنهريد القاعدة : تفاعل غاز النشادر مع الحامض مكونا الملح فقط •

المبادىء :

- عند اضافة المادة الى نيتريد الماغنسيوم والتسخين يتكون أكسيد الماغنيسيوم وغاز النشادر ٠
- حمض + قاعدة ⟵ ملح الحامض + ماء ٠
- يتفاعل النشادر مع الأحماض مكونا الملح فقط ٠
- هيدركسيد الامونيوم يرسب ايدروكسيدات بعض الفلزات ٠

المهارات :

- تحضير غاز النشادر ٠
- الكشف عن خواص النشادر ٠

تحليل محتوى التعلم

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التنبؤ	التطبيق
الخواص الفيزيائية	التعرف على لون الغاز ورائحته .	-			
احتراق الغاز	التعرف على مفهوم احتراق الغاز	يفرق التلميذ بين اتحاد النشادر مع الاكسجين واتحاده في وجود عامل مساعد .	يعبر عن ذلك بالمعادلات الكيميائية	-	نطبق هذا المفهوم في الحياة
الذوبان في الماء	التعرف على مفهوم الذوبان	-	يعبر عن ذلك بمعادلة كيميائية .	-	-
الغاز عامل مختزل	التعرف على مفهوم العامل المختزل	التمييز بين المواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة من التفاعل .	التعبير عن التفاعل الكيميائي بالمعادلة الكيميائية .	توضيح كيفية اختزال غاز النشادر .	نطبق هذا المفهوم في الحياة

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التنبوء	التطبيق
تفاعل الغاز مع الكلور .	التعرف على مفهوم العناصر الهالوجية. مساعدة التلميذ على فهم كيفية التفاعل بين الهالوجيات والكلور .	التميز بين المواد الداخلة فى التفاعل والمواد الناتجة	يعبر عن ذلك بالمعادلة الكيميائية .	يفسر لماذا يجب الاحتراس عند اجراء هذا التفاعل .	تطبيقه فى الحياة
النشادر أندريد قاعدة .	التعرف على مفهوم اندريد الحامض	المقارنة بين المركبات الناتجة عن اضافة الاحماض الى غاز النشادر .	التعبير بالمعادلات الكيميائية .	يفسر لماذا النشادر أندريد قاعدة .	تطبيقه فى الحياة
محلول النشادر	التعرف على مفهوم محلول النشادر . التعرف على كيفية ترسيب ايدروكسيدات بعض الفلزات .	المقارنة بين الرواسب المختلفة التى تحدث عند اضافة محلول النشادر الى أملاح الفلزات المختلفة.	التعبير بالمعادلات الكيميائية	لماذا تفاعلات غاز النشادر . هى نفسها تفاعلات هيدركسيد الامونيوم	تطبيقه فى الحياة

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التنبوء	التطبيق
الكشف عن غاز النشادر	التعرف على محلول السكر	تميز رائحة الغاز : التمييز بين نوع الراسب المتكون عند اضافة ملح النحاسيك .	–	–	تطبيقه فى الحياة العامة
استخدام غاز النشادر	التعرف الى استخدامات الغاز	–	لماذا يستخدم فى عمليات التصنيع		تطبيقه فى الحياة العامة

مثال : تحليل درس عن " انعكاس الضوء وانكساره "

للصف الثاني الثانـوي :

حقائق :

- ينتشر الضوء فى خطوط مستقيمة .
- الضوء قابل للانعكاس والانكسار والتداخل والحيـود .
- الضوء له حركة موجيـة .
- اذا انتقل الشعاع الضوئى من وسط الى آخـر يختلف عنه فى الكثافة الضوئيـة يحدث انكسار للشعاع الضوئـى .

مفاهيـم :

الشعاع الساقط : هو المسار الذى يسير فى خط مستقيم ويسقط على السطح الفاصل .

الشعاع المنعكس : هو المسار الذى يسير فى خط مستقيم وينعكس عند السطح الفاصل .

زاوية السقوط : هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل .

زاوية الانعكاس : هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنعكس والعمـود المقام من نقطة السقوط عند السطح الفاصل .

معامل الانكسار : هو النسبة بين جيب زاوية السقوط فى الوسط الأول الـى جيب زاوية الانكسار فى الوسط الثانى .

مبادىء وقوانين :

- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .
- الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها فى مستوى واحد عموديا على السطح العاكس .
- النسبة بين جيب السقوط فى الوسط الأول وجيب زاوية الانكسار فى الوسط الثانى نسبة ثابتة تعرف بمعامل الانكسار .
- الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها فى مستوى واحد عمودى على سطح الفاصل .

مهارات :

- اثبات قانون الانعكاس فى الضوء .
- اثبات قانون الانكسار فى الضوء .

مثال (٢) : تحليل درس فى : " شدة الصوت ودرجته ونوعــه "

الصف الدراسى : الصف الثانى الثانوى :

الحقائـــق :

- يزداد وضوح الصوت كلما اقتربنا من مصدره .
- يزداد وضوح الصوت كلما ازدادت سعة اهتزاز الجسم .
- يزداد وضوح الصوت اذا وضعنا بوق أو أسطوانة عند مصدر الصوت .
- تزداد خدة الصوت الناتج عند ملامسة ورقة مقواة لعجلة سافـار . كلما ازدادت سرعة العجلة .

مفاهيـــم :

- شدة الصوت : هى تلك الخاصية التى تحدد مدى وضوح الصوت .
- درجة الصوت : هى تلك الخاصية التى تميز بها الاذن النغمات الحـــادة والنغمات الغليظة .
- نوع الصوت : هى تلك الخاصية التى تميز الاذن بين مصدرى صوتيـــن متساويين فى الشدة والدرجة .

مبادىء وقوانيـــن :

- تناسب شدة الصوت تناسبا عكسيا مع مربع بعد المسافة عن مصدر الصوت .
- تناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع سعة الاهتزازة .
  (مبدأ على المستوى اللفظى وليس الرياضى) .

مهـــارات :

- التمييز بين الأصوات مختلفة الشدة - التمييز بين الأصوات مختلفة الدرجة
- التمييز بين الأصوات الصادرة عن آلات موسيقة مختلفة .

تحليل محتوى المادة العلمية وخطة السير فى بعض الدروس

المرحلة : الثانوية • المادة : كيمياء الصف : الثانى الثانوى

عنوان الدرس : أملاح الأمونيـــوم :

يرجى بعد تدريس هذا الموضوع تنمية القدرات المعرفية والمهاريـــــــة والانفعالية الآتيـــة :

- التعرف على مفاهيم التعادل ـ العامل المختزل ـ الأكسيد الحامض •
- المهارة فى اجراء التجارب والتعبير عن التفاعلات الكيميائية بالمعادلات الرمزية
- المهارة فى التطبيق مثل استخدام كلوريد الامونيوم فى تنظيف سطح الفلزات •
- تنمية الاتجاه نحو الدقة فى اجراء التجارب والتفاعلات الكيميائية •
- تنمية الملاحظة العلمية الدقيقة •

تحليل محتوى التعلم :

انظر الجدول التالى :

المعلومة / السلوك	التعرف	التمييز	الترجمة	التفسير	التنبوء
تحضير أملاح الامونيوم	التعرف على مفهوم الملح الحمض ـ القلوى •	التميز بين تفاعل غاز النشاد مع الأحماض ومحلول الامونيا مع الأحماض •	يعبر عن التفاعل بالمعادلة الكيميائية	يفسر لماذا تكون الملح مباشرة عند امرار غاز الامونيا	—
الذوبان	التعرف على مفهوم الذوبان	يفرق بين الاملاح التى تذوب فى الماء والتى لا تذوب •	—	—	—
التفاعل مع القلويات	التعرف على المفهوم القلوى •	يميز الغاز الناتج	يعبر عن التفاعل بمعادلة	—	النواتج
أثر الحرارة	التعرف على مفهوم التحلل •	يميز بين الاملاح المختلفة •	يعبر عن هذه التفاعلات بمعادلة	يفسر لماذا اختلفت النواتج	النواتج

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التفسير	التنبوء
تحضير كلوريد الامونيوم	التعرف على المواد المستخدمة في التحضير .	التميز بين طريقة المعمل وطريقة الصناعة	يعبر عن التفاعلات بالمعادلات الكيميائية	-	-
خواصه واستخدامه	التعرف على مفهوم التحلل واستخدامات كلوريد الامونيوم	التميز بين المواد الناتجة	يعبر التلميذ عن التفاعل بمعادلة كيميائية	يفسر لماذا يستخدم كلوريد الامونيوم في اللحام ؟	
تحضير كبريتات الأمونيوم	التعرف على المواد الداخلة في التفاعل	التميز بين طريقتي التحضير	يعبر عن ذلك بالمعادلة الكيميائية	-	-
الذوبان وأثر الحرارة	التعرف على مفهوم التحلل والذوبان	التميز بين المواد الناتجة	يعبر عن ذلك بالمعادلة الكيميائية .		

خطة السير فى الدرس :

- يقوم التلاميذ بدراسة تجريبية لاكتشاف طرق تحضير أملاح الامونيوم بالاشتراك مع المعلم ثم يقوم المعلم بدراسة أثر الحرارة على الأملاح ·
- يقوم بعرض نتائج الدراسة بهدف الوصول الى تنمية المفاهيم والحقائق والمبادىء العلمية والتعميمات الآتية :

أ - غاز النشادر له رائحة نفاذة ·

ب - كلوريد الامنيوم يتسامى عند ١٠٠ °م·

جـ - كلوريد الامونيوم بلوراته صلبة بيضاء سريعة الذوبان فى الماء ·

د - جميع أملاح الامونيوم تتحل بالحرارة بسرعة الى غازات وأبخرة وتختلف نواتج التحليل تبعا لنوع الملح ·

هـ - جميع أملاح الامونيوم مواد صلبة تذوب فى الماء وتمتص كمية كبيرة من الحرارة أثناء ذوبانها ·

و - حمض + قلوى ←――― ملح الحامض + ماء ·

ز - يتفاعل النشادر مع الاحماض مكونا الملح فقط ·

ر - يتفاعل هيدركسيد أو كربونات الامونيوم مع الاحماض مكونة الملح والماء ·

فى ضوء ذلك يمكن البدأ فى الدرس عن طريق التجريب والوصول الى النتائج من خلال الامثلة التالية :

يلاحظ : ماذا يحدث عند امرار غاز النشادر على حمض الكبريتيك ؟

يلاحظ أن كل تلميذ يسجل ملاحظاته أثناء اجراء التجربة ·

يستنتج : عند اضافة محلول الصودا الكاوية الى المادة الناتجة ماذا يتكون ؟

اكتب التفاعلات التى تبين ذلك مع الاستعانة بكتاب الطالب ·

يفـــترض : اذا استخدم محلول هيدركسيد الامونيا بدلا من النشادر واضافتـــــه

ينتــج : الىَ حمض الكبرتيك هل يتكون نفس الناتج ؟ (علل) •

يفـــترض : عند اضافة محلول NH_4OH الى حمض الهيدركلوريك ماذا يتكون

يستنتج : اكتب التفاعل الذى يبين ذلك •

يستنتج : ما ناتج تأثير الحرارة على المركب الناتج ؟

تفسير : علل يستخدم كلسوريد أمونيوم فى عمليات اللحـــام ؟

نقــارن : قارن بين الطرق المختلفة لتحضير أملاح الامونيـــوم •

من خلال مناقشة هذه الأسئلة واجراء التجارب يمكن للتلاميذ الوصول الـــىَ النتائج الآتية والمعادلات الكيميائية :

تحضير أملاح الأمونيـــــوم :

$$2NH_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مخفف}} (NH_4)_2SO_4$$

$$NH_4OH + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)SO_4 + 2H_2O$$

كلوريد الأمونيـــوم فى المعمل :

$$NH_3 + HCl \rightleftharpoons NH_4Cl$$

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

فى الصناعـــــة :

١ ــ بامرار غاز الامونيا الناتج من طريقة هابربوش فـى حمض هيدركلوريك •

٢ ــ يتفاعل ا سائل النشادرى الناتج من التقطير الاتلافـــى للفحم الحجرى مـــع حمض الـ يدركلوريك •

- جميعها تنحل بالحرارة.
- جميعها مواد صلبة تذوب فى الماء وتمتص كمية كبيرة من الحرارة .
- تتفاعل مع القلويات وينطلق غاز النشادر .

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaoH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$$

- تستخدم كأسمدة .

عمليات التفكير العام :

يقارن — يطبق — يفترض

عمليات تفكير ناقد ادراكى ولكنها مرتبطة باجراء عملى :

يلاحظ — يفسر — يستنتج .

عنوان الدرس : نترات الأمونيـوم ـ فوسفات الأمونيـوم :

يرجى بعد تدريس هذا الموضوع تنمية المهارات والقدرات المعرفية الآتية :

- التعرف على طرق تحضير أملاح النترات (أمونيوم ـ فوسفات) .
- تنمية الملاحظة العلمية الدقيقة .
- المهارة فى اجراء التجارب الكيميائية والتوصل الى النتائج .
- تنمية الاتجاه نحـو الدقـة فى اجـراء التجارب .
- التميز بين المواد الناتجة فى حالة تسخين الأملاح .

تحليل محتوى التعلم :

انظر الجدول التالـى :

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التفسير	مهارات
تحضير نترات الامونيوم	التعرف على طريقة التحضير · التعرف على مفاهيم الاحماض والقلويات ·	التميز بين طريقة تحضيره في الصناعة وتحضيره في المعمل ·	كتابة المعادلات الكيميائية للمواد الداخلة والمواد الناتجة ·	–	الملاحظة العلمية
الذوبان أثر الحرارة	التعرف على مفهوم الذائبية · التعرف على مفهوم التحلل	— التفرقة بين المواد الناتجة في الحالتين ·	— التعبير عن التفاعل بالمعادلة الكيميائية·	– – –	اجراء التجارب
تحضير فوسفات الامونيوم	التعرف على طريقة التحضير في الصناعة وفي المعمل ·	التعرف على الطريقتين	كتابة المعادلة الكيميائية ·		
اثر الحرارة والذوبان	التعرف على مفهوم الذائبية – والتحلل ·	التميز بين المواد الناتجة في حالة التسخين ·	كتابة المعادلات الكيميائية ·	–	–
الاستخدام ·	التعرف على استخدامات الاملاح ·	–	–	–	–

خطة السير فى الدرس :

١ ـ يبدأ المعلم الدرس بمناقشة التلاميذ فى الأسئلة الآتية قبل أن يقوم كل طالب باجراء التجارب •

يفترض : اذا مرر غاز النشادر على حمض النيتريك ماذا نتوقع ؟ هل يحدث تفاعل أم لا ؟

يستنتج : اذا حدث تفاعل ؟ ما هى المواد الناتجة ؟
(اكتب المعادلة الدالة على ذلك ؟) •

يفترض : اذا أخذنا السائل النشادرى الناتج من تقطير الفحم الحجرى وأضفنا اليه حمض النيتريك •
هل المواد الناتجة هى نفسها المواد الناتجة فى السؤال السابق ؟
بما تسمى هذه الطريقة ؟

١ ـ يقوم التلاميذ بتوجيه من معلم المادة بدراسة تجريبية واجراء التجارب بالاستعانة بكتاب الطالب •

٢ ـ يستنتج التلاميذ ملاحظاتهم ويسجلونها فى الكتاب الخاص بهم مع توجيه من المعلم •

٣ ـ من خلال التجارب العملية نستنتج الآتى :

يحضر ملح نترات الامونيوم بتفاعل هيدركسيد أو كربونات الامونيوم مع حمض النيتريك (فى المعمل) •

$$NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

فى الصناعــة :

أ ـ بامرار غاز النشادر فى حمض النيتريك

$$NH_3 + HNO_3 \xrightarrow{\text{مخفف}} NH_4No_3$$

ب ـ من تفاعل السائل النشادرى الناتج من تقطير الفحم الحجرى مع حمـــــض النيتريــك ٠

خواصها : ـ ملح أبيض متبلر يذوب فى المــاء ٠

أثر الحرارة

$$NH_4No_3 \xrightarrow{\text{حـرارة}} N_2O + 2H_2O$$

أما الفوسفات طريقة التحضير فى المعمل :

$$1- \ 3\ NH_4oH + H_3\ Po_4 \xrightarrow{\text{مخفف}} (NH_4)_3Po_4 + 3H_2O$$

$$2- \ 3\ NH_3 + H_3Po_4 \xrightarrow{\text{حـرارة}} (NH_4)_3\ Po_4$$

خواصها : ملح أبيض يذوب فى الماء ٠

أثر الحرارة :

$$(NH_4)_3\ Po_4 \xrightarrow{\text{حـرارة}} 2NH_3 + H_3Po_4$$

عمليات التفكير العام :

يقارن ـ يطبق ـ يفترض

عمليات تفكير ناقد ادراكى ولكنها مرتبطة باجراء عملى :

يلاحظ ـ يفسر ـ يستنتج ٠

عنوان الدرس : تحضير حمض النيتريك فى الصناعـة :

يرجى بعد تدريس هذا الموضوع تنمية القدرات الآتيـة :

١ ـ التعرف على خطوات صناعة الحمض فى مصنع الأسمدة الكيمياوية ٠

٢ ـ المهارة فى التميز بين الغازات المتصاعدة ٠

٣ ـ المهارة فى رسم تخطيطى لخطوات الصناعة ٠

٤ ـ تذوق التلاميذ لدور العلماء الذين توصلوا الى هذه الطرق مثل هابربـوش بوكلانـد آيـد ٠

٥ ـ تنمية الميول العلمية نحو علم الكيمياء وحب دراسته ٠

تحليل محتوى التعلـم :

انظر الجدول التالى :

المعلومة / السلوك	التعرف	التميز	الترجمة
تحضير حمض النيتريك فى الصناعة ــ أكسدة النشادر •	التعرف علىَ طريقة تخليق النشادر السابقة " هابربوش " التعرف علىَ خطوات الصناعة	التميز بين أبخرة	يعبر عن التفاعل بالمعادلة " " "
الاذابة فى الماء	التعرف علىَ مفهوم الذائبية • التعرف علىَ المواد الناتجة •		يعبر عن ذلك بالمعادلة
تفكك حمض النيتروز الناتج •	التعرف علىَ المواد الناتجة •		التعبير بالمعادلة
ثانيا : طريقة التحضير الصناعى	التعرف علىَ خطوات التفاعل فى المصنع		
اتحاد أكسيد النيتريك مع الاكسجين	التعرف علىَ مفهوم أكسيد النيتريك	يميز بين أكسيد النيتريك وثان أكسيد النتروجين الناتج	التعبير بمعادلة كيميائية
الاذابة فى الماء الدافىء•	التعرف علىَ المكونات الناتجة	يميز بين الاذابة فى الماء البارد والاذابة فى الماء الساخن •	التعبير بمعادلة كيميائية

خطة السير فى الـدرس :

١ - يقوم التلاميذ بزيارة لمصنع الاسمدة الكيمياوية بطلخا لملاحظة خطـوات الصناعة لتحضير حمض النيتريك ويقوم بعملية التوضيح والتوجيه معلـم المادة بالاضافة الى المهندس الكيمياوى المتخصص فى ذلك •

٢ - يسجل التلاميذ ملاحظاتهم وكتابة خطوات الصناعة كما هو مبين بالأسئلـة الموضحة بكتاب الطالب •

٣ - يطلب من التلاميذ رسم تخطيطى لخطوات الصناعة فى الحالتين ؟

نلاحظ : التلاميذ دفع مخلوط من غازى النشادر - والهواء الجوى الى قاعـدة العامل المساعد ؟

يستنتج : اسم العامل المساعد ؟ درجة الحرارة ؟ المادة الناتجة ؟ كتابة المعادلة الكيميائيـة ؟

من خلال الأسئلة الموضحة بالكتاب يمكن أن نستنتج الآتـى :

- يتأكسد النشادر الى أكسيد النيتريك وماء

$$4NH_3 + 5o_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 4No + 6H_2O$$

- تمرر الغازات بعد ذلك الى قاعدة التبريد حين يتأكسد أكسيد النيتريـك بأكسجين الهواء •

$$2NO + O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2No_2$$

- يذاب فى الماء يتكون حمض النيتروز والنيتريك

$$2No_2 + H_2o \xrightarrow{\text{بارد}} HNo_3 + Hno_2$$

- يتفكك حمض النيتروز الى حمض النيتريك وماء وأكسيد النيتريك •

$$3HNo_2 \xrightarrow{\text{حـرارة}} HNo_3 + H_2O + 2No$$

ـ ملحوظة : تعرف الطريقة السابقة بطريقة هابربوش ٠

١ ـ يلاحظ التلاميذ الطريقة الثانية ويمكن استنتاج الآتي :

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{Spark} 2NO$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

ـ يذاب في الماء الدافئ حمض النيتريك

$$3NO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{حرارة}} 2HNO_3 + NO$$

ـ ملحوظة : تعرف هذه الطريقة بطريقة بركلاند آيد ٠

(دراســة تجريبـة)

عنوان الدرس : تحضير حمض النيتريك فى المعمل والكشف عن خواصه

يرجى بعد تدريس هذا الموضوع تنمية القدرات الاتيــة :

١ ـ الملاحظة العلميــة •

٢ ـ تفسير النتائج •

٣ ـ التعرف على بعض المفاهيم والمبادىء الأساسية والحقائق •

٤ ـ تفسير اختلاف نوع التفاعل باختلاف المواد •

٥ ـ المهارة فى اجــراء التجارب •

٦ ـ المهارة فى التميز بين الاحماض المختلفة •

٧ ـ تذوق دور العلماء العرب مثل جابر بن حبان الذى يعتبر أول من حضــــر النيتريك •

٨ ـ تنمية الميول العلمية نحو مادة الكيميــاء •

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التفسير
نبذة تاريخية تحضير حمض النيتريك فى المعمل	التعرف علىَ جابر بن حبان • التعرف علىَ الادوات المستخدمة والمواد • التعرف علىَ بعض المفاهيم مثل الثبات ــ الاحلال •	التميز بين المركبات الداخلة فى التفاعل والمواد الناتجة •	يعبر عن ذلك بالمعادلة	يفسر لماذا يستخدم سدادات من المطاط يفسر الأساس العلمىَ لهذا التفاعل •
الخواص الفيزيقية أثر الحرارة تفكك الحمض	التعرف علىَ خواص الحمض • التعرف علىَ المفاهيم الأساسية مثل التحلل ــ التأين ــ التعادل •	التميز بين المكونات الناتجة فىَ حالة الحمض المخفف ــ الحمض المركز • التفرقة بين التأين والتعادل •	التعبير بالمعادلات الكيميائية •	
حمض النيتريك عامل مؤكسد •	التعرف علىَ مفاهيم العامل المؤكسد ــ العامل المختزل التفاعل الكيميائىَ •	التميز بين تفاعل الحمض مع الكبريت والفوسفور والكربون والمواد الناتجة فىَ كل حالة •	التعبير عن هذه التفاعلات بالمعادلات الكيميائية •	يفسر لماذا أن حمض النيتريك عامل مؤكسد •

السلوك / المعلومة	التعرف	التميز	الترجمة	التفسير
التفاعل مع الماغنسيوم	التعرف على مفهوم التفاعل • التعرف على المواد الناتجة فى حالة استخدام حمض النيتريك •	التميز بين المواد الناتجة فى الحالتين •	يعبر عن هذا التفاعل •	يفسر لماذا لايتفاعل الحمض مع الذهب والبلاتين •
تفاعل الحمض مع الفلزات الثقيلة •	التعرف على مفهوم الفلزات الثقيلة •	التميز بين حمض النيتريك المخفف وحمض النيتريك المركز •	يعبر عن ذلك بالمعادلات الكيميائية •	يفسر لماذا لايتفاعل حمض النيتريك مع الرصاص •
الماء الملكى	التعرف على مفهوم الماء الملكى •	التميز بين مكونات الماء الملكى	—	يفسر لماذا الذهب لا يتأثر بحمض النيتريك المركز أو حمض الهيدركلوريك المركز •
استخدامات حمض النيتريك •	التعرف على استخدامات الحمض فى الحياه العملية •			

طريقة السير فى الدرس :

١ ـ يقوم التلاميذ مع معلم المادة بدراسة تجريبية لتحضير حمض النيتريك فـــى المعمل ودراسة خواصه الكيميائية والفيزيائية ومناقشتهم فى الأسئلـــــة الواردة فى كتاب الطالب مع اكتشاف كل تلميذ الاجابة من خلال التجربـــة العمليـــة ٠

٢ ـ نقوم بعرض النتائج ودراسة تأثيرها على المواد والهدف من ذلك هو الوصـــول عن طريق الاكتشاف الى مجموعة الحقائق والمبادىء والمفاهيم التى تتضمـــن هذا الدرس وهـــى :

أ ـ أن الأساس العلمى الذى يبنى عليه طريقة تحضير حمض النيتريك هـــو طرد حمض النيتريك من أملاحه بواسطة حمض الكبريتيك المركـــــز لأن حمض الكبريتيك أكثر ثباتا من حمض النيتريك أى يغلى فـــــى درجة حرارة أعلى منه ٠

ملحوظة : درجة غليان حمض الكبريتيك ٣٣٠°م وحمض الهيدروكلوريـــك ١١٠ °م ، وحمض النيتريك ١٢١ °م ٠

ب ـ يعتبر جابر بن حيان أول من حضر حمض النيتريك حيث قطر ملـــح البارود نترات البوتاسيوم مع الـــزاج الأخضر (كبريتات الحديـــدوز فنتج حمض النيتريك وعرف باسم الماء المقوى Aquafortis

جـ ـ الحمض المركز زيتى القوام شفاف عديم اللون اذا كان نقيا واصفـــر اذا كان تجاريـــا ٠

د ـ يتحلل بالحـرارة ٠

$$4\ HNo_3 \xrightarrow{Conc} 4No_2 + 2H_2O + O_2$$

$$2\ HNo_3 \xrightarrow{Dil} 2No + H_2O + 3O_2$$

هـ ـ الحمض القوى يتأين فى الماء الى أيونات الهيدروجين الموجبة وأيونـــات نترات سالبة ٠

و ـ يتفاعـل مع القلويـات مكونا ملح ومـاء ٠

ز ـ الحمض عامل مؤكسد قوى وبذلك يؤكسد اللافلزات بصفة عامة الى الأحماض الأعلى ٠

ح ـ يؤكسد الفلزات ما عدا الذهب والبلاتين ولا ينطلق غاز الهيدروجين لأنـه يتأكسد بأكسجين الحمض الا فى حالة فلز الماغنسيوم مع الحمض المخفـف جيدا ٠

ويختزل الحمض الى أكاسيد نيتروجين تتوقف على درجة تركيزه الحمضـى ودرجة الحرارة ٠

ملحوظة : مع الفلزات الثقيلة يتفاعل مع النحاس ولا يتفاعل مع الرصاص وهـذا يرجع لتكون غشاء واقى من نيترات الرصاص لا يذوب فى الحمض المركـز فيتوقف التفاعل ٠

ـ أما الذهب لا يتفاعل مع حمض ولكنه يتفاعل مع الماء الملكى ويجب على المعلم أن يقوم بتوضيح ما سبق فى ضوء الأمثلة المعطاه فى كتاب الطالب باشـراك الطالب فى الوصول الى هذه التفاعلات التى يقوم باجراءها ، ثم يقـوم الطالب باكتشاف أو استنتاج استخدامات حمض النيتريك المركز أو المخفف فـى الحياة العملية ٠

$HNO_3 \xrightarrow{Conc/Heat} 4NO_2 + 2H_2O + O_2$

$HNO_3 \xrightarrow{Dil/Heat} 2NO + H_2O + 3O_2$

$HNO_3 + S \longrightarrow 2NO + H_2SO_4$

$HNO_3 + C \longrightarrow 4NO_2 + 2H_2O + CO_2$

$HNO_3 + P \longrightarrow 5NO_2 + 2H_2O + H_3PO_4$

$HNO_3 + Mg \xrightarrow{Dil} Mg(NO_3)_2 + H_2$

$HNO_3 + Mg \xrightarrow{Conc} Mg(NO_3)_2 + 2NO + 2H_2O$

$NHO_3 + Cu \xrightarrow{Dil} 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

$NHO_3 + Cu \xrightarrow{Conc} Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

الفصـــل الثالـــث

المداخل فى تدريـــس العلـــوم

المداخل فى تدريس العلـوم

يستخدم المعلم فى تدريسه أساليب عديدة ، وقد ظهر كثير من أساليب التدريس عبر العصور ، لازال أغلبها يستخدم . ومن الصعب أن نقول أنه يوجد أسلوب واحد أفضل من كل الأساليب . فلكل أسلوب أو مدخل خصائصه ومميزاته . وتكون أنسب فى ظروف وامكانيات معينة ويمكن للمعلم أن يستثمر امكانيات كل اسلوب ويعمل على تحسينها . وينبغى أن يجرب بنفسه هذه الطرق .

المميزات العامة لأساليب التدريس الحديثة :

مهما كانت طريقة التدريس التى سوف يتبعها مدرس العلوم . فان أساليب التدريس الحديثة ينبغى أن تحقق مطالب التربية الحديثة وتهتم أساليب التدريس بعدة أهداف تربوية ومنها :

١ ـ اثارة تفكير التلميذوتنمية ميوله وتنمية قدراته بحيث نعلم التلميذ كيف يفكر ؟ كيف يستفاد من طريقة تفكيره فى الحياة ؟ وليس بغرض حفظ المعلومات من أجل الامتحان . بهذا سوف نخلق التلميذ المبتكر والموهوب .

٢ ـ يتم التعلم بطريقة التعاون بين التلاميذ ومع الآخرين خارج المدرسة باعتبارهم مصادر معرفة أساسية للطالب .

٣ ـ احترام شخصية التلميذ وتنمية الشخصية المبتكرة القادرة على حل المشكلات.

٤ ـ التعليم عن طريق اثارة المشكلة والبحث عن حل لها أى التفكير بطريقة علمية أو طريقة حل المشكلات .

٥ ـ مراعاة مستويات التلاميذ واستعداداتهم وميولهم ومراحل نموهم .

٦ ـ مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ وذلك بتوفير فرص التعليم تناسب الميول

والقدرات المختلفة ٠

٧ ــ توفير الوسائل التعليمية التى تساعد على الفهم الكامل للمدرس واجراء التجارب عليها وتقويمها ٠

٨ ــ اثارة النواحى الوجدانية نحو المدرسة والعمل والعمل المدرسى ٠ خاصة اذا كانت فرص اختيار مواد المنهج متاحة للتلميذ كما يحدث فى العام الدراسى ٩١ / ٩٢ ٠ سوف يكون أمام التلاميذ مجموعة من المواد الدراسية يختار منها التلميذ ما يناسب ميوله وطموحه للاستعداد فيها ٠

٩ ــ توفير تجارب علمية ومشاهدات لكل موضوعات العلوم التى يدرسها الطالب حتى تكون المعرفة العلمية قائمة على الخبرة ٠

١٠ ــ الاهتمام بالتقويم ، كما يحدث الآن فى وزارة التربية والتعليم من اعداد نماذج الاسئلة على مستويات عليا من التفكير بغرض خلق الشخصية المصرية المفكرة والمبتكرة وهذه نماذج ما هى الا نواه لبنك الأسئلة المقرر انشاءه ٠

المبادىء العامة التى ينبغى أن يراعيها المعلم فى أسلوب التدريس :

مهما كانت الطريقة أو الأسلوب الذى يتبعه المعلم فى تدريس العلوم فانه عليه أن يراعى بعض المبادىء العامة ولقد أوضح هربارت مبادىء عامة للتدريس ، فيما يلى :

١ ــ التدرج من المعلوم الى المجهول ٠

٢ ــ الانتقال من السهل الى الصعب ٠

٣ ــ التدرج من البسيط الى المعقد ــ

٤ ــ التدرج من الكل الى الجزء ٠

٥ ــ التدرج من المحسوس الى المجرد ٠

٦ ــ التدرج من الجزئيات الى الكليات ٠

مداخل تدريس العلـوم :

هناك مداخل أو أساليب متعددة لتدريس العلوم ولكل أسلوب منها الدرس الـذي يناسبه والظروف والامكانيات التى تعين على نجاحه .

أولا : المدخل التجريبـي :

لعل تدريس العلوم دون تجريب يفقد هذا النوع أهم مقوماته ولهذا المدخـل مميزات عديدة ومن أهمها :

١ – يتيح التجريب الفرصة لاكتساب الخبرات الحسية . فالتلميذ يرى ويلمس ويشـم ويتذوق فهو يحس بقوة جذب مغناطيس ويرى التغير فى لون صبغة عباد الشمـس الأزرق عند اضافة حامض اليه يتحول الى اللون الأحمر .

٢ – يفيد التجريب فى التدريب على استخدام الأجهزة الأساسية والمختبرات العلميـة مثل الميزان الحساس والمجهر والامبير والفولتمتر والترمومتر والميكرومتر .

٣ – يتيح التجريب الفرصة لأن يتدرب التلميذ على تصميم الأجهزة وتركيبها من مكوناتها مثل عمل دائرة كهربية من مجموعة من أدوات تقدم للتلميذ . أو تكوين جهـاز لتحضير غاز مثل الاكسيجين أو النتروجين أو ثانى أكسيد الكربون ، فليس كـل فرد يستطيع تركيب جهاز من مكوناته وانما هذه مهارات تعتبر الممارسة من أهـم شروط اكتسابها .

٤ – يتيح التجريب الفرصة لأن يتدرب التلاميذ على كيفية التغلب على بعض الصعوبات العملية مثل منع تسرب بخار الماء من حول ترمومتر ينفذ من سداد الـدورق أو جعل ابرة مغناطيسية ترتكز على سن مدببة لتتحرك بحرية والتخلص مـن الاحتكاك الذى يمنع الحرية .

٥ ـ فى كثير من الأحيان نجد أن احتياطات معينة يلزم مراعاتها للحصول على نتائج دقيقة من بعض التجارب مثل تجفيف الجليد جيدا قبل القائه فى الكأس عند ايجاد الحرارة الكامنة لانصهاره •

٦ ـ يمكن أن يتعود التلاميذ عادات عمل طيبة • من خلال التجريب مثل ترتيب الأدوات بطريقة تيسر تناولها والتعاون مع الآخرين فى جو من الود والتفاهم•

٧ ـ يساعد التجريب على تدريب التلاميذ على التفكير العلمى فى تصميم التجارب والتوصل الى النتائج •

٨ ـ يسهم التجريب فى تنمية بعض الاتجاهات العلمية المرغوب فيها مثل الاحتكام الى التجريب العملى قبل الاعتقاد بصحة فكرة ما والدقة والموضوعية •

وعلى الرغم من هذه المميزات فان لهذا المدخل نواحى قصور وهى :

١ ـ كثير النفقات وبصفة خاصة فى تدريس الكيمياء والذى تستخدم فيه المواد الاستهلاكية بدرجة عالية ولكن يمكن التغلب على ذلك بطريقة الميكروتكنيك واستخدام البدائل (الحقائب التعليمية) •

٢ ـ تضمينه أخطار بالنسبة لكل من المعلم والمتعلم والمعمل بصفة عامة وهذا صحيح غير أن هناك احتياطات ، اذا روعيت يتحقق الأمان •

٣ ـ يشجع على الفوضى ، ولكن ليس هذا عيبا فى المدخل لذاته وانما هو عيب الخطة الموضوعة لتنفيذه فما لم يضع المعلم فى اعتباره عند التخطيط للتجارب العلمية كل التفاصيل من ناحية التنظيم والتوجيه السريع عند ظهور مشكلة طارئة فى أثناء سير العمل والأهداف الموضوعة تكون واضحة وملائمة لقدرات التلاميذ وصالحة لتحدى تفكيرهم •

٤ ـ نتائجه معلقة : اذا لجأ بعض التلاميذ الى تعليق نتائج التجارب التى يقومون بها فان هذا لا يعد عيبا أيضا فى المدخل التجريبى لذاته وانما هو يعد قصور

فى الاتجاهات العلمية التى ينبغى أن يكتسبها التلاميذ وفى مقدمتها الأمانة العلمية .

تنقسم الدروس العملية الى نوعين :

١ ــ دروس عملية كشفية :

وهى الدروس التى يقوم فيها التلاميذ بالتوصل الى حل مشكلة ما أو التعرف على حقيقة جديدة أو الكشف عن مبدأ أو قانون عن طريق القيام بتجارب ، وعادة تبدأ مثل هذه الدروس بمشكلة يثيرها المعلم ولكن قد تختلف فى معالجتها ، أو يترك المعلم حرية التخطيط لحل المشكلة واجراء ما يرونه من تجارب توصلا للحل ، وأحيانا يبدأ المعلم فى مناقشة تلاميذه فى أسلوب حل المشكلة للتوصل الى اقتراح التجارب ثم بعد ذلك يترك لهم الفرصة للقيام بهذه التجارب ، وعرض نتائجها واذا لم تتوفر الأجهزة أو الوقت لقيام كل تلميذ بجميع التجارب يقسم التلاميذ الى عدة مجموعات . فعلى سبيل المثال عندما يثير المعلم مشكلة العلاقة بين بعد جسم عن عدسه وبعد الصورة وقوة العدسة قد يقوم التلاميذ كل على حده أو مجموعات باجراء تجارب متعددة يختلف كل منها ببعد الجسم . وتكرر التجارب مع تغيير العدسة ثم يجمع النتائج للتوصل الى العلاقة .

٢ ــ التدريبات العملية :

لعل معظم الدروس العملية التى تتم فى مدارسنا الثانوية ليست الا تدريبات على استخدام الأجهزة أو اجراء بعض التجارب الكيميائية للتعرف على الاملاح القاعدية والحامضية ، ومع أنه يمكن اتاحة الفرصة أمام التلاميذ للتخطيط لمثل هذه التدريبات واختيار أسلوب القيام بها الا أن الكتب المدرسية عادة ما تحوى بعض التجارب التى تتضمن ذكر الخطوات التى ينبغى أن يقوم بها الطالب وكيف يسجل نتائجه .

التخطيط للدروس العملية :

ان تحديد الغرض من الدرس العملى أمر ضرورى لاثارة اهتمام التلاميذ لاستخلاص النتيجة بعد أدائه .

٢ _ مناقشة التعليمات الخاصة بالدرس :

يتوقف نوع التعليمات حسب الموقف التعليمي الذى يطبقه المعلم ففى المواقف العملية والكشفية تكون التعليمات مجرد خطوط عامة لتوجيه التلاميذ بيان المواقف العملية التدريبية فان التعليمات تكون محددة وتشمل الخطوات التى سيقوم بها التلاميذ بدقة .

٣ _ اعداد المواد والأجهزة اللازمة :

يجب أن يتأكد المعلم قبل الدرس من أن جميع المواد والأجهزة اللازمة للعمل معدة فى المكان المخصص لكل تلميذ أو كل مجموعة وفقا للامكانيات المتاحة .

٤ _ تحديد حجم المجموعات :

حتى يمكن اتاحة الفرص أمام التلاميذ للعمل ويجب أن يتخذ المعلم الضمانات التى تتيح لكل تلميذ المساهمة فى العمل ومنع سيطرة طالب واحد على المجموعة .

٥ _ دور المعلم أثناء العمل :

يفضل أن يتحرك المعلم بين المجموعات حتى يجيب على تساؤلات التلاميذ موجها لهم اذا حدث خطأ فى الأداء أما اذا وجد خطأ شائع يقف الدرس العملى حتى يصحح الخطأ .

٦ – تسجيل الدرس ونتائجــه :

ليس هناك أسلوب واحد لتسجيل الدرس فهناك الطريقة العادية : (الهــدف / الأجهزة / خطوات العمل / الملاحظة / الاستنتاج) ولكن هناك أساليب أخــرى مثل الرسوم التوضيحية ثم تسجيل الملاحظة والاستنتاج ولذلك يجب أن يحدد المعلــم أسلوب التسجيل وفقا لطبيعة الدرس ٠

٧ – استخدام النتائــج :

يناقش المعلم التلاميذ فى النتائج التى توصلوا اليها فى حل المشكلة حتى يمكــن تحقيق الغاية أو الهدف من الدرس العملى ٠ أما دروس التدريبات العملية من الأفضــل أن يقوم المعلم التلاميذ لما اكتسبوه من مهارات والصعوبات التى واجهتهم عن طريــق الملاحظة الدقيقة لأداهم أثناء التدريب العملى ٠

مثال لدرس عملــى :

الكشف عن أيــون النترات :

المشكلــة :

اعطيت ملح نترات مجهول كيف تتعرف على هذا الملح ؟

المــواد :

أنابيب اختبار – حمض كبريتيك مركز – كبريتات حديدوز – ملح مجهول – خراطــة نحاس – مـاء ٠

تدريــب (١) :

اذب الملح المجهول فى الماء ؟

هل يذوب ؟

نعم ( ) لا ( )

يستنتج أن : ....

تدريب (٢) : أضف الى قليل من الملح الجاف حمض الكبريتيك المركز

يلاحظ أن ....

يحدث عند تسخين المحلول ....

ضع فى الانبوبة قليل من برادة النحاس .

يلاحظ أن ....

لون الأبخرة المتصاعدة ....

هل تزداد باضافة خراطة النحاس ؟

نعم (   ) لا (   )

يستنتج أن الغاز الناتج يكون ....

تدريب (٣) : أضف الى ملح كبريتات الحديدوز المحضرة حديثا بكمية وافـرة .

يلاحظ أن ....

ضف بعض قطرات من حمض الكبريتيك المركز ببطء وباحتراس شديد على الأنبوبـة

نلاحظ أن ....

هل المركب الذى تكون عند سطح الانفصال ؟

يزول بالرج (   )

يزول بالتسخين (   )

اسم هذا المركب : ....

الصيغة الكيميائية للمركب ....

أسئلة التقويم : أ ـ علل ظهور مركب عند سطح الانفصال ؟

ب ـ عبر عن التدريبات السابقة بالمعادلات الكيمائية بعد معرفتك للملـح المجهـول ؟

ثانيا : المدخل الكشفى :

من أهم ما يميز العصر الحالى الدور الذى تلعبه العلوم فى حياتنا فقد تدخلت فى شتى مرافق الحياة العمرانية والصحية والاجتماعية والاقتصادية ، لقدرتها على حل ما يواجهنا من مشكلات فى شتى الميادين وذلك لتوجيه تدريس العلوم الى العمل فى اتجاهين :

الاتجاه الأول :

مساعدة الفرد على التكيف الناجح والايجابى مع بيئته لمواجهة التطور العلمى الحديث .

الاتجاه الثانى :

مساعدة الفرد على الاسهام فى حل المشكلات للنهوض بالمجتمع وتحقيق الرفاهية لأفراده .

ولقد اتجه الاهتمام فى العصر الحالى الى الانتقال من التأكيد على الحقائق الجزئية الى التأكيد على ادراك الخصائص والعلاقات المشتركة بين الحقائق أى انماء المفاهيم واكتشاف القوانين والمبادىء التى تساعدنا على التنبوء بالمواقف الجديدة واثناء ذلك فقد ظهر فى مناهج العلوم اتجاه يؤكد على الاهتمام بأساسيات العلم أو هيكله العام الذى يضم المفاهيم والمبادىء والقوانين والنظريات .

من هذا يتضح أن مناهج العلوم تنمو من خلال مراحل وهذه المراحل تعتمد على الملاحظة ـ التقسيم ـ التجريب وبخلاف ذلك نجد أن بعض العلوم تعتبر الملاحظة والبعض الآخر تعتبر التجربة وبعضها يقوم على أساس التجربة والملاحظة ولذلك نجد أن ذلك يقرر بواسطة مدخل اكتشاف المعرفة الذى يقوم على أساس الملاحظة التجريبية الذى يقود الى معرفة الظاهرة العلمية معرفة صحيحة وهذا يتضح

فى منهاج الكيمياء أو الفيزياء أى أن الشرح المنطقى والملاحظة واجراء التجارب العلمية يوجه العالم أو الباحث الى الأسلوب الذى يتلائم مع المنهاج حتى يتمكن من اكتشاف المبادىء العلمية التى تساعد على تكوين النظريات ، واستعمال أساليب التدريس المختلفة تنمى القدرة على التفكير فى حل المشكلات والابتكار لدى التلميذ. أسلوب التدريس الهادف يساعد على نماء القدرات العليا بعكس الاسلوب التقليدى فى التدريس الذى يهتم بتلقين المعلومات ، ونجد أن بعض الأساليب الأخرى مثل الأسلوب الاستقرائى الذى يتصف بطرح معلومات جديدة يكون مكمل له الاسلوب الاستنباطى حيث أن ذلك يؤكد التعلم وكذلك أسلوب حل المشكلات ، واذا استطعنا الربط بين الأسلوبين فاننا نعمل على عمل استراتيجية للتفكير نحو ايجاد الحل الصحيح ، ومن هذا يتضح أن التعلم بالاكتشاف الموجه والاكتشاف الحر هى من الأساليب التى من المحتمل أن تثبت فائدتها فى نماء المهارات والقدرات العقلية .

التعلم بالاكتشاف جذب البرامج الحديثة والمدارس الثانوية فى الولايات المتحدة والرابطة العالمية للعلوم وأنفقت الملايين على اعداد مواد العلوم طبقا لهذا المدخل وعلى الرغم من أن طريقة الاكتشاف الموجه قد استعملت منذ قرون مضت فترجع أصولها الى عهد قديم فقد استخدمها سقراط فى محاورة تلاميذه فمن خلال أسئلة متتابعة يعيد الطالب تنظيم معلوماته الى الاستنتاج المطلوب . والفرق الرئيسى بين هذه الطريقة (تعليم التعميمات) أى تقديم صياغة التعميم فى سلسلة التحركات ويأتى تقديم التعميم فى مرحلة متأخرة من سلسلة التحركات .

أسباب ظهور هذا الأسلوب من التعلم :

١ ــ الاهتمام بتغير المناهج فى الفترة اللاحقة للحرب العالمية الثانية وظهر فى هذه الفترة الاهتمام بالتعلم بالاكتشاف على أساس أن المجتمع تطرأ عليه تغيرات

سريعة ، وأن أفضل طريقة لاعداد النشئ هو تعلمه كيف يعلم نفسه أى تعلم طـــرق التعلم الذاتـــى ٠

٢ ــ النتائج التى أسفرت عنها بحوث بياجيه وتأملاته النظرية تؤكد ضرورة استخـــدام منهج الاكتشاف فى تعلم المفاهيم ٠

٣ ــ اهتمام كبير من المسئولين عن التعليم بالمدارس الثانوية والجامعية بنشـــــاط الطلاب واعتمادهم على أنفسهم ، أى استخدام طريقة الاكتشاف والاسهام الايجابى فـــى تحديد طرق التعلم وفى تحديد محتواه ٠

أهمية الاكتشـــاف :

يعد برونـــر من المنادين بطريقة الاكتشاف ، وينظر الى الاكتشاف على أنه طريقـــة لفهم المشكلات أكثر من كونها نتاجا تعليميا أو مادة ما من المعرفة أى أن التعلـــــم بالاكتشاف يعنى مواجهة الطالب بالمشكلة وتركه يبحث عن طريقة الحل الأمثل لهـــذه المشكلة ٠

ويرى أوزابـــل أن التعلم بالاكتشاف يتطلب من المتعلم أن يكتشف الموضـــــوع الأساسى فى التعلم قبل أن يستوعبه فى بنيتـه المعرفية أما التعلم الذى يعـــرض المحتوى الكلى على المتعلم فى الصورة النهائية ، فان هذا النوع لايتضمن عمليـــة اكتشاف الا أنه لايمكن أن نقول أن هذا النوع من التعلم سلبى ٠

كما يرى أن التعلم بالاكتشاف :

١ ــ يسهم فى تنمية القدرة على حل المشكلات ٠

٢ ــ يكون مفيدا خلال السنوات الأولى من حياة الطفل فى سن المدرسة الابتدائيـــة وما قبل هذا السن ٠

٣ ـ كما أنه يسهم فى نماء الخبرة الحسية عن طريق التجربة العملية التى يقوم بهـا التلميذ أو ملاحظتها عن طريق المعلم •

٤ ـ يشخص الاجراءات العقلية للتجريد والتعميم من البيانات التجريبية الى التجريدية •

وينظر جانيه أن الاكتشاف وحل المشكلة أنه نتاج تعليمى ، فهدف التعلم هنـا هو أن يتعلم الطلاب بعض التعميمات لتساعدهم فى حل المشكلات ويشير جانيـه الى أن الاكتشاف يتضمن عمليتين هما عملية بحث وعملية انتقاء وهما عمليتان تحدثـان داخل الفرد المتعلم وبالتحديد فى الجهاز العصبى •

ويرى صنـد (Sund) أن هناك فرقا بين الاكتشاف والاستقصـاء ، وأن الاكتشاف ما هو الا جزء من الاستقصاء ، وذلك أنه عند التدريس بطريقة الاكتشـاف يكون الطالب فى ذهنه بعض المفاهيم والمبادىء مستخدما بعض العمليات العقليـة مثل : القياس ـ التنبوء ـ الملاحظة ـ الاستنتاج ـ التصنيف ـ أما الاستقصـاء يتضمن استخدام كل عمليات الاكتشاف بجانب تلك العمليات التى تميز العالم ، مثـل : تحديد المشكلات أو فرض الفروض ، تصميم التجارب وتنظيم البيانات ، كما أنه يساعـد على تنمية الاتجاهات العلمية مثل الموضوعية وحب الاستطلاع •

ويرى تابـا (Taba) أن الاكتشاف بمثابة نتيجة استقرائية حيث لا يبدأ بشـرح الأساسيات العامة ولهذا يمكن للفرد أن يحلل المفهوم ويفهمه ويترجمه الى ألفاظ ولكـى يكون المتعلم مكتشفا لابد أن ينجز بعض العمليات العقلية مثل : الملاحظة الدقيقـة والتصنيف والقياس والوصف والاستنتاج •

ويعتبر هنسـون (Henson) كل من الاستطلاع (Inquiry) وأسلوب حل المشكلات بمثابة أنواع خاصة من التعلم بالاكتشاف ، فيعرف التعلـم

بالاكتشاف بأنه نوع من التعلم المقصود خلال حل المشكلات وتحت اشراف المعلم فاذا حرص المعلم على توجيه التلميذ نحو اكتشاف معين ، أو نحو التوصل الى تعميم معين فان هذا الموقف التعليمي يطلق عليه اكتشاف موجه ومن الناحية الأخرى اذا لم يوجه المعلم تلميذه فان هذا الموقف التعليمي يطلق عليه اكتشاف حر .

ويرى صلاح صادق صديق ، أن الاكتشاف يحدث عندما يستخدم الفرد امكانياته العقلية فى اكتشاف مفهوم أو مبدأ أو تعميم أو ظاهرة معينة ، بدلا من اخبار التلميذ المفهوم فانه يحاول التوصل اليه بنفسه ويحاول جمع البيانات عنه كما أنه يحاول تقديم التفسيرات للظواهر التى يلاحظها أثناء عمله ، أما الاكتشاف الموجه فيكون من خلال موقف تعليمي يحرص فيه المعلم على توجيه تلميذه نحو التوصل الى مفهوم أو مبدأ أو تعميم أو ظاهرة معينة وذلك باستخدامه لامكانياته العقلية .

ويرى البعض ، أن الاكتشاف هو العملية العقلية لاستيعاب المفاهيم والأساسيات فى عقل التلميذ ، ويرى البعض أن الاستطلاع مبنى على الاكتشاف لأن التلميذ غالبا ما يستخدم فيه قدراته الكشفية بطريقة ايجابية ، وخلال الاستطلاع يمكن للتلاميذ أن يفكروا بطريقة ابداعية ويمكنهم استخلاص نتائجهم المعتمدة على ملاحظاتهم .

يلاحظ مما سبق :

١ ـ أن عمليات الاكتشاف تتضمن الملاحظة ـ التصنيف ـ القياس ـ التنبوء ـ الوصف ـ الاستدلال .

٢ ـ أن الاكتشاف يؤكد على استخدام العمليات العقلية الادراكية لكى يتم التوصل الى معانى للأشياء التى تقابل التلاميذ فى بيئتهم .

٣ ـ أن الاكتشاف أو الاستطلاع الحر يعتمد على أن المدرس يكون معدا لدرسه أو التجربة التى يقوم باجرائها حتى يستطيع أن يعطى التوجيه المناسب للتلميذ •

نرى أن طريقة الاكتشاف الموجه :

هى الطريقة التى تعتمد على تقديم مجموعة من الأسئلة فى صورة مشكلة ويكون التلميذ ايجابيا فى الوصول الى حلها ويكون دور المعلم التوجيه فى أثناء الدرس •

من هذا التعريف يتضح أنها :

تبنى على التفاعل بين التلاميذ والمعلم مما يسهم فى تكوين اتجاهات علمية مناسبة لدى التلاميذ مثل : الموضوعية وحب الاستطلاع وسعة الأفق وتحمل المسئولية والتريث فى اصدار الأحكام •

الأسباب التى ينبغى الأخذ بها فى استخدام أسلوب المدخل الكشفى :

حدد برونر أربع أسباب :

١ ـ القدرة والفعالية العقلية •

ويعنى بذلك الفروق ونمو العقل بواسطة استعمال التفكير ويعتقد أن نجاح الاكتشاف أن الطالب يستعمل مثير ذهنى وهذا هو أساس النقطة الثانية •

٢ ـ استهداف الدوافع الجوهرية الداخلية أفضل من الدوافع العرضية •

٣ ـ تعلم النواحى النفعية للاكتشاف •

٤ ـ حفظ الذاكرة أى بقاء أثر التعلم •

ويلاحظ أن المدرس يغطى النواحى التجريبية من خلال الا مثلة ولكن لو أن رغبة الطلاب فى التمتع ، بالتعليم والأنظمة التى تساعد الطلاب على الحصول على الدوافع الداخلية •

ويقرر برونر أن تعلم الفرد التكنيك يوصله الى الاكتشاف ومن خلال الاكتشـــاف الطالب يتعلم ببطئ كيفية التنظيم والاستطلاع ، ويوافق برونر على حفظ النواحـــى والمداخل الكشفية تهدف الى الاحتفاظ بالذاكرة ، ويرى أن المفاهيم فى البيولوجـــى والكيمياء والفيزياء تكون مسترجعة على الرغم من النقاط الأربعة لبرونر توضـــح استراتيجية التدريس بما لها من أهمية للطلاب التى تستعمل الامكانات العقليـــة المعرفية ، وبالرغم من أن برونر يقترح التدريس الحديث يضاف الى ذلك أســـباب أخرى لاستعمال الطالب للمداخل الاستطلاعية .

بالاضافة الى ذلك توجد أسباب أخرى :

١ ــ اتساع المعرفة العلمية بما فيها من مفاهيم وقوانين أساسية توضح معالـــم العلم وتفيد فى تفسير الظواهر ولذلك يسهم أسلوب التدريس فى مساعدة التلاميذ علـــى تنظيم المعلومات ، وتبويبها ولذلك نجد أن المعلم يساعد تلاميذه على التعميـــم ، وتكوين المدركات العلمية بما يتمشى مع الخبرة ومستوى النضج .

٢ ــ تنمية التفكير العلمى وما يصاحبه من اتجاهات علمية رمز هام فى الاعـــداد العلمى للتلاميذ وبالتالى نجد أن أسلوب المدخل الكشفى يجذب انتباه التلاميذ ويثيـــر تفكيرهم وتنقلهم من الموقف السلبى الى الموقف الايجابى ، وبذلك نجد أن الـــدرس يصبح مجالا للتفاعل المستمر بين الجانب الحى الممثل فى المشاهدات والتجارب وبيـــن الجانب العقلى الممثل فى الفروض والنظريات .

٣ ــ المدخل الكشفى يسهم فى تدريب التلاميذ على أساليب البحث العلمـــى واكسابهم المهارة فى التخطيط وجمع البيانات وتنظيم المعلومات وصولا من الحقائـــق الى التجريد وبالتالى ينمى أفكار المبتكرين ، وينمى المفهوم الذاتى للتلميذ ومواهـــب التلميـذ .

التعلم بالاكتشاف يسهم في نمو المواهب المتعددة لدى الفرد وهنا يبني عنده اعتمادا على النفس ينتج عن ذلك صحة عقلية أفضل .

٤ ـ المدخل الكشفي يسهم في التخطيط العلمي للتلميذ ، والتخطيط العلمي هو أحد سمات عصر العلم والتكنولوجيا ، ويتطلب تعويد الطلاب الأخذ بهذا الأسلوب والاهتمام بنمو الأفراد كل على حده وتشجيع التنافس بينهم ينبغي أن يهتم بنمو الجماعة كوحدة واحدة .

٥ ـ ان الازدياد المضطرد للمعرفة العلمية يقتضي الاهتمام بتدريب التلاميذ على أساليب التعلم الذاتي وليس هذا أمرا هاما بالنسبة لاعدادهم للمستقبل فقط بل هذا ضروري للتغلب على مشكلات زيادة عدد الطلاب وقلة الحصص الدراسية ، ويقتضي هذا التدريب الاهتمام بتعليم التلاميذ لغة العلم (مصطلحاته ورموزه) وتعرفهم مصادر المعرفة المختلفة .

٦ ـ التعلم بالاكتشاف يتيح الوقت للتلاميذ لتمثيل المعلومات وتعديلها ، ويعتقد بياجيه أنه لايوجد تعلم حقيقي ان لم يتعامل المتعلم عقليا مع المعلومات التي يكتسبها ويمثلها ، ويعدل فيها وان لم يحدث هذا فان المعلم والتلميذ يكونان مشتركين فقط في عملية تعلم كاذب .

ويعتقد ماديسون ، أن طريقة الاكتشاف ليست وليدة نظريات تجريدية في طرق التدريس ، وانما تنتج عن تجارب وخبرات معلمين أكفاء عاصروا هذه الطريقة ووجدوا أنه يمكن اضافتها الى الطرق الأخرى في برامج تدريس الرياضيات .

ويقترح عدة أسباب لنجاح هذه الطريقة :

١ ـ أنها تحتوي على معلومات مختلفة أي أن المعلم يوفر للطالب معلومات كثيرة لكي يكتشف الحل .

٢ ـ تقع على التلاميذ مسئولية الملاحظة الدقيقة .

٣ ـ أن دروس الاكتشاف تنير الطريق .

٤ ـ أن العرض أسهل من الوصف وطريقة الاكتشاف تعتمد على العرض فقط .

٥ ـ أن دروس الاكتشاف تتطلب من التلاميذ اما أن يكتشفوا الحل بأنفسهم أو أن يتعلموا من زملائهم كيف يكتشفون ، فالمشاركة الميدانية في عملية الاكتشاف والملاحظة تثبت للتلميذ أن الرياضيات أو العلوم يمكن اكتشافها ، فعندما يشك التلميذ في مقدرته على الحل ، فعليه أن يتعلم الصبر ولا يلجأ الى اليأس حيث التفكير الجدي المركز الذي يمكن من الوصول الى الجواب .

٦ ـ هناك مؤشرات كثيرة تدل على أن التلاميذ يتفاعلون مع الدروس التي تشمل على نوع ما من التحدي ، وفي الحقيقة أن بعض المدرسين البارعين في استخدام طريقة الاكتشاف يستطيعون اثارة الطالب بكامله أثناء عملية الاكتشاف وعلى الأفضل للمعلم أن يكون ايجابيا في تشجيعه لتلاميذه .

الفارق بين الاكتشاف والاستقصاء :

أولا : أسلوب الاكتشاف الاستقرائي :

يعني الوصول الى نتيجة عامة من بعض المشاهدات الخاصة ، والاكتشاف الاستقرائي يتضمن عمليتين مترابطتين هما التجريد والتعميم ، فاذا أدرك الطالب بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء فقد توصل الى تجريد . أما اذا تنبأ بأن علاقة ما متوفرة في عينة خاصة فيكون قد توصل الى تعميم ، وليس من الضروري أن تكون الصياغة الكلامية ضرورية في كثير من الأحيان حتى تحكم على اكتشاف الطالب للتعميم فقد يدرك الطالب التعميم دون أن يستطيع التعبير عنه بالكلام ولكي يتأكد المعلم من أن الطلاب قد أدركوا أن التعميم يعطيهم بعض الأمثلة الصعبة نسبيا والتي لايستطيع

الطالب الاجابة عليها الا اذا أدرك التعميم ٠

ثانيا : الأسلوب الاستدلالي :

يلعب هذا الأسلوب دورا هاما فى تعليم الرياضيات ، وجوهر هذا الأسلوب هو اعطاء الطلاب بعض المفاهيم والمبادىء الرياضية ، وتشجيعهم على اشتقاق معلومات رياضية ليست معروفة لديهم سابقا ، والأسلوب الاستدلالى والاستقرائى يتطلب من الطلاب أن يكونوا لهم فعالية فى اكتساب المعرفة غير المعروفة سابقا ، ولكن فى الاسلوب الاستقرائى يقوم الطالب بهذا العمل من الأمثلة والتمارين ، أما الأسلوب الاستدلالى فيقوم الطالب بهذا العمل عن طريق الاستدلال المنطقى ودور المعلم فى هذا الأسلوب هو توجيه الأسئلة الهادفة التى تقود الى تفكير الطلاب نحو التصميم المراد تعليمه ، ولذا يجب على المعلم أن يأخذ بعين الاعتبار مجموعة من العوامل عند التخطيط لتعليم تصميم بأسلوب الاكتشاف الموجه وهذه العوامل :

١ ــ أن يكون التصميم واضحا فى ذهن المعلم ٠

٢ ــ أن يدرك المعلم طبيعة التصميم المراد تعليمه كى يقرر أى الأسلوبين الاستقرائى أما الاستدلالى أما كليهما ٠

٣ ــ اذا اتبع الاسلوب الاستقرائى فيجب اختيار الأمثلة التعليمية ، وعند اتباع الاسلوب الاستقرائى يجب على المعلم أن يطلب من الطلاب صياغة التصميم لفظيا فى مرحلة مبكرة ٠

٤ ــ عند اتباع الأسلوب الاستقرائى يجب على المعلم أن يطلب من الطلاب صياغة التصميم ولا يتطلب فى مرحلة مبكرة ٠

٥ ــ يجب على الطلاب أن يتحققوا من صحة الاكتشاف الذى توصلوا اليه بالبرهان ٠

٦ ــ يجب على المعلم أن يعزز الاكتشاف بالتطبيقات المتنوعة ٠

وتوضح لجنة دراسة مناهج العلوم البيولوجية أن تدريس العلوم كطريقة للبحث والاستقصاء توضح للتلاميذ :

١ ـ أن المعرفة تنبع من تفسير البيانات .

٢ ـ أن تفسير البيانات يبنى على أساس المفاهيم والافتراضات التى تتغير كلما زادت معرفتنا .

٣ ـ أنه اذا تغيرت القواعد والمفاهيم فان المعرفة تتغير أيضا .

ويتضح من ذلك فكرة ديناميكية العلم على أنه نشاط عقلى دائم التغير والتطور وأنه يسير دائما الى الأمام وهم بذلك يتفقون مع كونانت الذى يعرف العلم بأنه سلسلة من المفاهيم والنظريات الناتجة عن الملاحظة والتجريب ، التى من شأنها تؤدى الى الجديد من الملاحظة والتجريب ، ومن هنا نرى أن فكر الانسان المبدع هو الذى يجعل العلم دائم التغير والتطور .

الأسلوب الاستقرائى كثيرا ما يستخدم ليصل التلميذ بنفسه الى اكتشاف الحقيقة أو التصميم المطلوب وهنا لابد من مراعاة دقة وصحة وكفاية الأمثلة الحسية أو العناصر الجزئية الأولية المعطاه للطالب حتى لاينقل نفسه الى اكتشافات خاطئة .

أما الاسلوب الاستقرائى الاستنتاجى هو الترابط القائم بين المفاهيم الحسية والنظرية فى تكوين المعرفة فمعرفة الانسان دائما فى كل أشكالها ومظاهرها تتولد عن وحدة الحس والعقل والعقل والمنطق ، وبدون .

أسلوب حل المشكلة :

يستعمل هذا الأسلوب فى معالجة الفروق الفردية بين مجموعات النشاط من خلال مناقشة التلاميذ فى تنمية حلول المشكلات ، ومن المحتمل أن يحتاج التلاميذ

الى توجيه مناسب تلو الآخر وأحيانا تكون المشكلة غير مناسبة وتستقر لحل المشكلة ويطبق أسلوب حل المشكلات فى مواقف تفهم من حل خطة بواسطة التلاميذ تحت توجيه المعلم •

ومحاولة أن يرى جوانب الخطوات التدريبية التى تقدم احتمال معين واستمرارية النشاط يجب أن تخطط من خلال النشاطات المختلفة •

واستراتيجية الاكتشاف نفترض دور الموجه فى طريقة الاكتشاف الموجه وتوجيه التلاميذ أثناء التعلم ومحاولة البحث عن مصادر المشكلة عن طريق توجيه الأسئلة التى تثير التلاميذ والاهتمام بعملية الاستطلاع يشجع التلاميذ ويساعدهم على وضوح الافتراضات والحقائق من خلال التفكير وتوضيح النتائج المنطقية التى تشمل اختيار النتائج والتصميمات ، وتهدف طريقة الاكتشاف الاستجابة التى تعتمد على التفكير المستمر من خلال التدريس ، ويؤكد ذلك من خلال تكتيك معين عن طريق التفكير فى الأسئلة ، ويسأل عن تغير التجارب والفروض وتلخيص الأسئلة والخطط والفروض التى توصل التلاميذ اليها ويعطى التلاميذ أسئلة وتطبيقات تؤكد صحة أسئلة التلاميذ التى تخص التفكير المنطقى والذى يواجه التلاميذ أثناء المشاكل ، ويمثل التكتيك أهمية كبرى فى الاختفاظ بجو مناسب ويجب على التلاميذ تشجيع التفكير من خلال النتائج التى ترسم لهم الطريق الواضح وتشجيع التبادل على مناقشة الأفكار ، وهذا يؤدى الى فتح جو حر وقياس الفرق بين التلاميذ يساهم فى تحليل الأفكار المتنوعة فى التفسيرات والامكانيات المنطقية •

الفرق بين الموقف الكشفى والتدريب العطلى :

الفرق بين الموقف الكشفى والتدريب العطلى يتوقف أساسا على المعلومات المعطاه للتلاميذ ففى الموقف الأول يعتمد على تعريف التلاميذ المعلومات حسب نوع العمل

أما الموقف الثانى يعتمد على أن يذكر المدرس لهم ما الذى سيرونه والنتيجة المفـروض أن يصلوا اليها •

من هذا يتضح أن الاتجاه الحديث يرى أن التجريب والدراسة المعملية يجـب أن تبدأ من المرحلة الاعدادية ، ولا يقتصر على المرحلة الثانوية ولهذا الاتجاه لـه مغزى تربوى بالنسبة لتطوير تدريس العلوم ذلك أن المناهج المتطورة يجب أن تشمـل كل المراحل التعليمية حتى يعرف أن العلم سؤال مفتوح النهاية ، ونرى أن الخبـرات العملية المباشرة سواء من دافع الحياة أو من خلال الدراسة المعملية تمثل مكانا بـارزا فى الاتجاه المعاصر فى تدريس العلـوم •

من هذا نرى أن الموقف الكشفي والتجريب يتضمن الآتـى :

١ ـ يجمع فى وحدة واحدة بين الدراسة النظرية والدراسة المعملية كمـا أن التجريب هنا لايعتمد على تجارب تقليدية مرسومة الخطوات بل هو مصدرا للمعرفـة يمارس أثناءه التلاميذ عمليات التخطيط والاستنتاج وتطبيق ما تعلموه فى مواقـف جديـدة •

٢ ـ دور المعلم بالنسبة لهذا الاتجاه هو التشجيع والتوجيه وتقديم المعرفـة اذا طلب منه ذلك وهذا الاتجاه يهتم أساسا بتدريب التلاميذ على أسلوب البحـث العلمى واكسابهم المهارة فى التخطيط وتعليمهم كيفية الحصول على المعرفة مـن مصادرها •

من خلال العرض السابق نوضـح :

ما الخصائص التى يتميز بها المدخل الكشفى اذا كان له دور كبير فى تحقيـق أهداف تدريس العلوم وخاصة مقررات العلـوم ؟

أولا : ينقل مركز العملية التعليمية من المعلم الى المتعلم أى أنه يهدف الى أن يكون المتعلم منتجا للمعرفة لا مستهلكا لها أى يؤكد على العمليات العقلية هدفا للعملية التعليمية ومن أمثلة ذلك الملاحظة - الاستنتاج - الوصف - التصنيف - التوضيح - التعليل - التفسير - التنبوء - المقارنة •

ثانيا : يؤكد على التجريب فى العلوم وأهميته حتى أنه لايرى أنه لايمكن تدريس العلوم بصورة جيدة بدون تجريب ، وخلال هذا يكتسب التلميذ المهارات العملية الضرورية حين يتعرض لمواقف تعليمية تتطلب ممارسة المهارات •

ثالثا : ينمى هذا الاسلوب فرصا أكبر للتلاميذ لممارسة هواياتهم وتنمية مواهبهم فمثلا عندما يقوم التلاميذ ببحث مشكلة بهدف الوصول الى حل لها عن طريق استخدام المعمل فان كل تلميذ يحاول استخدام مواهبه فى الوصول الى الحل فمنهم من يقوم بالتخطيط ومنهم من يقوم بالتنظيم وتحديد المشكلة الى أن يصلوا الى الحل السليم ومن هذا تنمو فى التلاميذ القدرة على الاتصال والتعاون مع الآخرين فى المجتمع•

رابعا : يؤكد على المتعلم لا على المادة العلمية ويؤكد على الأسئلة وليس الاجابة أى التأكيد لايكون على ايجاد الاجابات الصحيحة بل على كيفية ايجاد تلك الاجابات ويعنى بالاسئلة ذات الجواب المتعدد •

خامسا : ينظر الى العملية التعليمية على أنها مستمرة لاتنتهى بمجرد تدريس الموضوع المعين وانما تكون نقطة انطلاق لدراسات أخرى •

سادسا : أسلوب الاكتشاف يعمل على تنمية المستويات العليا من المهارات المعرفية التى تتمثل فى الفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم •

يتضح مما سبق أن المدخل الكشفى يلائم موضوعات معينة فى مقرر الفيزياء والكيمياء••

كيفية اعداد بعض الدروس باستخدام المدخل الكشفى :

تقسم الوحدة الى مجموعة من الدروس يراعى فيها الآتـى :

١ ـ نبدأ بتحديد المشكلة وفيها يحدد المفاهيم والمبادىء والقوانين والتعميمات التـى نريد تعليمها للتلاميذ ثم تصاغ المشكلة فى صورة سؤال ٠

٢ ـ نحدد المستوى الدراسى الذى أعد من أجله الدرس ٠

٣ ـ نضع قائمة بالمفاهيم والمبادىء المرتبطة بالمشكلة ٠

٤ ـ نحدد المواد والأدوات ، ونترك لها فراغ وملاءها بعد الانتهاء من القسم الخـاص بالنشاط بالنسبه للتلميـذ ٠

٥ ـ نكتب مجموعة من الأسئلة تحدد خطوات السير فى الدرس وفيها يمكن أن يذكـر السؤال الخاص بالمشكلة ٠

٦ ـ تحدد الأنشطة الكشفية للتلاميذ (العروض المعطية من جانب المعلـم ـ التجارب البسيطة من جانب التلاميذ ـ زيارة لمصنع الأسمدة والصناعـات الكيميائيـة) ويطلب من التلاميذ كتابة النتائج والاستنتاجات فى كتيب خـاص بهم ، مع ملاحظة أن المعلم يوجد معه دليل معد للوحدة كاملة ٠

٧ ـ الجزء الخاص بالأنشطة يحتوى على العمليات مثل المقارنة والتمثيل واتخـاذ القرارات ، والتصور والتطبيق ٠

٨ ـ الأسئلة المفتوحـة هى الأسئلة التى تسمح بالتفكير فى أكثر من اجابة للسـؤال الواحد وهى تقترح امكانيات من أجل مزيد من البحث المعملى والابتكار ومن أمثلـة ذلـك :

أ ـ كيف يمكن تحسين هذا النشاط لو قمت به مـرة أخـرى ٠

ب ـ ما التجارب التى يوحـى بها اليك هذا النشاط ٠

٩ ـ يقوم المعلم بقراءة درسه جيدا وترتيب وتجهيز الأدوات والمواد والكميات المستخدمة وكتابة نوعيتها ٠

انبثاقا من هذا فان المعلم اذا استخدم هذا المدخل فى تدريس مناهج العلوم (الكيمياء ـ والفيزياء ـ والأحياء) سوف ينمى :

١ ـ مهارة المناقشة الموضوعية والتسلسل فى تنظيم الأفكار ، وفهم المفاهيم العلمية فى المنهاج مما يؤدى الى تنمية الثقة بالنفس لدى التلميذ ٠

٢ ـ مفهوم التعلم الذاتى والقدرة الابتكارية على الاكتشاف ٠

٣ ـ التهيوء للحياة العملية بعد التخرج من المرحلة الثانوية ومواصلة الدراسات الجامعية والعليا ٠

٤ ـ تنمية حب العمل الجماعى القائم على المشاركة والتعاون ، وبذلك يمكن تكوين المواطن القادر على التكيف الايجابى مع البيئة التى تلزمها خبرة متكاملة تستمد عناصرها من المعلومات والمهارات وطرق التفكير والاتجاهات والميول وأوجه التقدير ومن هنا جاءت أهمية هذه كأهداف أساسية لتدريس العلوم ٠

أمثلة لتدريس بعض موضوعات العلوم بالمدخل الكشفى

من مقـرر الكيمياء فى المرحلة الثانوية :

عنوان الدرس : تحضير غاز النتروجين .

المستوى الدراسى : الصف الثانى الثانـوى .

المفاهيم والحقائق والمبادىء التى يتضمنها هذا الدرس :

- غاز النتروجين شفاف عديم اللون والطعم والرائحة .
- غاز النتروجين لا يؤثر فى عباد الشمس ولا فى ماء الجير .
- يجفف غاز النتروجين بامراره فى حمض الكبريتيك .
- النتروجين غاز خامل فى درجات الحرارة العادية .
- يستخدم غاز النتروجين كغاز خامل مانع للتأكسد والانفعال عند تداول المـواد القابلة للاشتعال .
- يتم امرار غاز النتروجين على محلول حمض ثانـى كرومات البوتاسيوم لازالة آثـار الأكاسيد النتروجيـة .
- يتحد محلول كلوريد الأمونيوم مع محلول نيتريت الصوديوم لتكوين غاز النتروجين .
- عند اضافة الماء الى نيتريت الماغنسيوم والتسخين يكون أكسيد الماغنسيوم وغـاز النشادر .
- عند امرار خليط من غاز النتروجين وغاز الهيدروجين تحت ضغط ٢٠ جو ودرجـة حرارة عالية ٥٠٠ °م يتكون النشادر .
- يتحد النتروجين والأكسجين باستخدام قوس كهربى فى درجة حرارة عالية ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ ° يتكون أكسيد النتريك .

المواد والأدوات المستخدمـــة :

دورق — موقد بنزن — مخابير لجمـع الغاز — حوض به ماء — حامل أنابيـــب توصيل — أنابيب اختبار — حمض كبريتيك مركز — ثاني كرومات البوتاسيوم — شريـــط ماغنسيوم — ألومنيـوم — عباد الشمس — ماء جيـر .

المشكلـــة :

أعطيت المواد الآتيـة :

كلوريد أمونيوم — نيتريت الصوديوم — مـاء — حمض كبريتيك — محلول حمض من ثانـي كرومات البوتاسيوم .

كيف تحصل على غاز النتروجين نقيا جافـا ؟

الخطـوات :

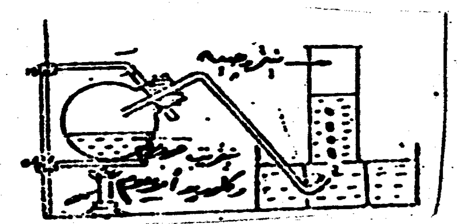
احضر ما يلي :

دورق — أنابيب توصيل — مخابير لجمع الغاز — حامل — حوض به ماء .

ما هي الطريقة التي يمكن أن توصل بها هذه الأدوات لتحضير غاز النتروجيـــن في المعمـل ؟

ملحوظة :

يجب أن يلاحظ كل طالب كيفية تركيب الجهاز المستخدم في التحضير ؟ واذا لـم تكن هناك طريقة معينة تعرفها لاختبار فرضك ركب الأدوات كما هو مبين بالشـــكل المرسوم :



- ماذا يحدث عند وضع محلول كلوريد الأمونيوم ومحلول نيتريت الصوديوم ؟
- ما الذى يحدث لسطح الماء فى المخبار ؟ وما اسم الغاز المتصاعد ؟
- اكتب التفاعل الكيميائى الذى يوضح طريقة تحضير الغاز ؟
- كيف يمكن حساب حجم الغاز المتصاعد ؟
- ما الذى نلاحظه عند امرار الغاز على كل من :
  - × حمض الكبرتيك المركز .
  - × محلول حمضى من ثانى كرومات البوتاسيوم .
- الغاز له لون ؟ هل له طعم أو رائحة ؟
- ما يحدث عند اضافة الماء اليه ؟
- هل هذا الغاز أخف من الهواء ؟ علل لما تقـول ؟
- اذا أمرر فى ماء الجير هل يتعكر ماء الجير ؟
- اذا عرضت للغاز ورقة جافة من عباد الشمس ... ماذا تلاحظ ؟
- اذا كانت الورقة مبللة بالماء .... ماذا تلاحظ ؟
- عند تقريب شظية مشتعلة .... ماذا يحدث لها ؟
- ما هو الغاز الخامل ؟
- اذكر الغازات الخاملة التى توجد فى الهواء الجوى ؟
- هل غاز النتروجين خامل كيميائيا ؟ فما هو سبب خمولـه ؟

ـ أذكر مثال لغاز آخر يشبه هذا الغاز ؟

ـ ما يحدث عند امرار النتروجين على الماغنسيوم ؟ ما اسم المركب الناتج ؟

ـ اكتب التفاعل الكيميائى الذى يوضح ذلك ؟

ـ اضافة الماء الى المركب الناتج ؟ ماذا يحدث ؟

ـ اكتب معادلة التفاعل التى تبين هـذا ؟

ـ ما هو ناتج اتحاد النتروجين مع الأكسجين ؟ هل يلزم هذا التفاعل حرارة ؟

ـ اكتب التفاعل الذى بين ذلك ؟ وهل المركب الناتج غاز أم مادة صلبة ؟

ـ اذا مرر غاز النتروجين على الهيدروجين فى وجود عامل حفاز وتحت ضغط مرتفـع وحرارة عالية يكـون غـاز ٠

أ ـ ما اسم الغاز المتكون ؟

ب ـ ما هو العامل الحفاز ؟

ج ـ ولماذا يستخدم ؟

د ـ اذكر قيمة الضغط ودرجة الحرارة المستخدمة ؟ هى ٢٠٠ جوى ، درجة حرارة ٥٠٠ م ٠

هـ ـ أى من العلماء تنسب اليه هذه الطريقة ؟

<u>مثال</u> : أحضر مخبار مملوء بغاز النتروجين ـ اشعل شريط من الماغنسيوم ٠ ثـم ضعه فى مخبار الغاز ٠٠ ماذا تلاحظ ؟

ـ اضافة الماء الى المركب الناتج ؟ هل يتصاعد غاز ؟ ما اسم الغاز المتصاعد وكيـف تكشف عنه ؟

ـ اكتب معادلات التفاعل التى توضح ذلك :

من خلال دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لغاز النتروجين وجدنا أن لـــه أهمية كبيرة فى الحياة :

ـ اذكر أهم استخدامات هذا الغاز ؟

١ ـ　　　　　　　　　　٢ ـ

٣ ـ　　　　　　　　　　٤ ـ

أسئلة مفتوحـــة :

ـ لماذا تستخدم فى طريقة تحضير المحاليل ولا تستخدم المواد الصلبة ؟

ـ هل يمكن اسالة هذا الغاز ؟ ما هى درجة اسالته ؟ هل يمكن أن يحـــدث له تجمـد ؟

ـ اذا استخدمنا فلز الالمونيوم بدلا من الماغنسيوم هل يحدث تفاعل بين الغاز وفلـــز الالومنيوم ؟

ـ اذا كان الغاز يتحد مع الفلز ، اكتب التفاعلات الكيميائية التى تبين ذلك ؟

مثال (٢) : من الفيزياء ٠٠ المستوى الدراسى : الصف الثانى الثانوى ٠

أ) كيف تؤثر كل من العدسات المحدبة والمقعرة على الضوء المار خلالها ؟ :

المفاهيـــم :

× عندما ينتقل الضوء من وسط الى آخر أقل منه كثافة أو العكس ، فانه ينكسر ٠

× يمكن للعدسة المحدبة أن تكبر الأشياء القريبة وتقلب الأشياء البعيدة عنها ٠

× كلما كانت العدسة سميكة ، كلما انكسرت كمية أكبر من الأشعة الضوئية ٠

× العدسات المحدبة تجمع الأشعة الضوئية ٠

× العدسات المقعرة تفرق الأشعة الضوئية .

× العدسات المقعرة تجعل الأشياء تبدو أصغر .

المـــواد :

× عدسة مقعرة . × ورقة وقلم رصاص .

× عدسة محدبة . × صندوق من الكرتون ومقصان .

× قطعة مستوية من الزجاج .

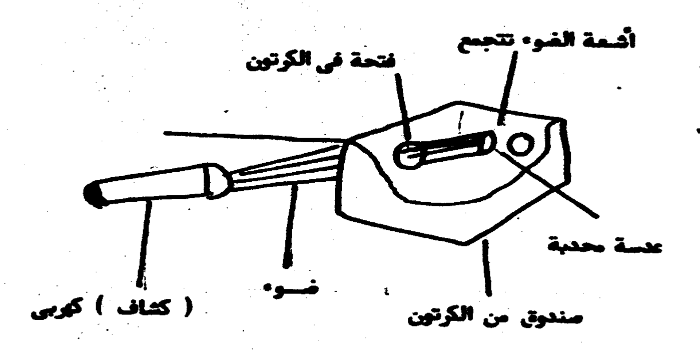
× (كشاف) كهربى أو جهاز لعرض الشرائح .

النشاط الكشفى للتلميـذ

العمليـــات :

يفترض بأية طرق يمكنك بيان أن العدسة يمكن أن تغير من اتجاه الضوء ؟

١ ـ احضر عدسة محدبة ، وأخرى مقعرة ، وقطعة من الزجاج المستوى ، وصنـدوق من الكرتون ، ومقصان ، وورقة وقلم رصاص ، ومصدر ضوئى قوى مثـــل (كشاف) كهربى أو جهاز لعرض الشرائح . خذ صندوق الكرتون واعمل بـــه شقا طوليا كما هو مبين بالشكل . ضع جهاز العرض أو المصدر الضوئى القـــوى أمام الشق الطولى الذى عطته . هذا الجهاز سوف يستخدم مع العدستيـــن وقطعة الزجاج لبيان كيف تعمل كل منهم .



يلاحـظ :

٢ ـ قبل أن تستخدم صندوق الكرتون ، افحص العدستين وقطعة الزجاج بعنايـة تامة • امسكها فى مواجهة عينيك • أنظر الى قطعة الزجاج من خـلال العدستين • واجعل شخصا آخر ينظر من الجانب الآخر •

يقارن :

٣ ـ قارن ما تراه من خلال كل العدسات الثلاث • كيف تختلف الأشياء ؟

٤ ـ خذ العدسة المحدبة وحركها ببطء بعيدا عن عينيك ؟

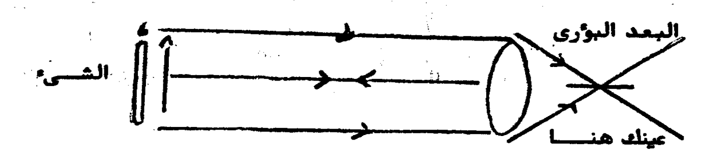
يلاحظ : ماذا يحدث كلما حركت العدسة بعيدا ؟

يستنتج : لماذا حدث هذا ؟

يفترض : ما الذى يمكنك أن تفعله لبيان السبب فيما حدث ؟

ملحوظة للمعلم : الصورة تصبح مقلوبة • ويحدث هذا لأنه كلما تحركت العدسة بعيدا عن العين فانها تصل الى النقطة التى تكون عندها المسافة أكبر من البعد البؤرى للعدسة (البعد البؤرى هو المسافة من العدسة أو المرآة الى النقطة التى عندها تتلاقى أشعة الضوء معا لتكون الصورة) • وعندما

ينظر التلميذ الى تلميذ آخر من خلال عدسة محدبة ، فان التلميذ يبدو أعلى الجانب الأيمن • وكلما حرك التلميذ العدسة بعيدا عن عينيه الى أن تصبح على مسافة أكبر من البعد البؤرى للعدسة ، فان التلميذ الذى ينظر يصبح مقلوبا كما هو مبين بالشكل التالى :



٥ ـ خذ العدسة المقعرة وضعها بالقرب من عينك وحركها ببطء بعيدا مثلما فعلت مع العدسة المحدبة •

يلاحظ : ماذا يحدث كلما حركت العدسة الى الخلف والى الأمام فى مواجهة عينك ؟

يقارن : ماذا ترى فى العدستين يختلف عما رأيته بالنسبة لقطعة الزجاج المستوية ؟

يفترض : ماذا يحدث عندما يمر ضوء خلال العدستين وقطعة الزجاج المستوية وهم موضوعين على سطح ما ؟

٦ ـ امسك قطعة الزجاج المستوية داخل صندوق الكرتون كما هو مبين بالشكل •

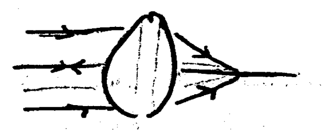
يلاحظ : هل للصندوق تأثير على العدسة ؟ ما هو هذا التأثير ؟

يجمع بيانات :

٧ ـ ارسم منظرا جانبيا لضوء العدسة عندما يمر خلال الزجاجة الموضوعة على الكرتون •

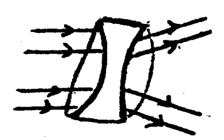
٨ ــ كرر هذه الخطوة مستخدما العدستين المقعرة والمحدبة بدلا من قطعة الزجاج المستوية •

ملحوظة للمعلم : فى العدسة المحدبة تكون الحافات دائما أرق من المركز ، ومن ثم فان الضوء عندما يمر خلال العدسة المحدبة فانه يتجمع كما هو مبين بالشكل التالى :



العدسة المحدبة تجمع الضوء

بينما حافات العدسة المقعرة تكون دائما أسمك من المركز ، ومن ثم فان الضوء يتفرق بواسطة هذا النوع من العدسات كما هو مبين بالشكل التالى :



العدسة المقعرة تفرق الضوء

٩ ــ لاحظ العدستين مرة ثانية •

يقارن : كيف يختلف شكل العدسة المقعرة عن شكل العدسة المحدبة ؟

يقارن : من أية نواح يختلف شكل العدسة المستوية عن شكل كل من العدستين المحدبة والمقعرة •

يقارن : من أية ناحية يختلف الضوء المار خلال العدسة المحدبة عن الضوء المار خلال العدسة المقعرة •

يستنتج : ما الدليل الذى يؤيد العبارة التى تقول أن " العدسات اللامعة يمكن أن تجعل الضوء يقترب من نقطة واحدة ؟ ".

ملحوظة للمعلم :

أرسم الشكلين السابقين على السبورة وناقشهما مع التلاميذ .

أسئلة مفتوحة :

١ ـ ما الذى يدل على أن الضوء يمكن أن ينعكس بواسطة العدسات ؟

٢ ـ اذا أردت أن تشعل سيجارة ولم تجد علبة الثقاب ، أى عدسة يمكنك استخدامها لذلك ؟ ولماذا ؟

٣ ـ كيف يمكن للنيران أن تتولد بواسطة زجاجات قديمة موضوعة فى عشب جاف ؟

٤ ـ ما نوع العدسات التى فى عينيك ؟

٥ ـ لماذا يضع بعض الناس نظارات على أعينهم ؟

ب) ما هو المغناطيس ؟ :

المفاهيم :

× للمغناطيس قطبان ، أحدهما شمالى والآخر جنوبى .

× الأقطاب المتماثلة تتنافر .

× الأقطاب المختلفة تتجاذب .

× توجد حول كل مغناطيس منطقة تعرف بالمجال المغناطيسى تتكون من خطوط من القوى المغناطيسية .

المـــواد :

× مغناطيسان مستطيلا أو أسطوانيا الشكل .

× ابرة من الصلب .

× مغناطيسان على شكل حدوة الفرس .

× مـاء .

× خيـط .

× وعاء من الزجاج أو البلاستيك .

× فلينـــة .

المناقشـــة :

المواد المذكورة لمجموعة من الأطفال تتكون من طفلين أو ثلاثة . أقم مواقـــف ثم جهز كل منها كما هو مبين أعلاه .

المناقشـــة :

ملحوظة للمعلم : أعرض على التلاميذ المغناطيس الذى على شكل حـــــدوة الفرس . ماذا يسمى ؟

× من أى مادة يصنع ؟

× كيف يمكن استخدامه ؟

× ما هى خواص المغناطيس أو صفاته ؟

× ما هى الأشياء التى يستطيع المغناطيس عطها ؟

× ماذا يحدث لو أن مغناطيسان وضعا جنبا الى جنب ؟

× كيف يمكنك التحقق من ذلك ؟

النشاط الكشفى للتلميـــــذ

العطيـــات :

الجزء الأول :

١ ـ أحضر مغناطيسان على شكل حدوة الفرس • ضع أحدهما على المنضدة وضـــع الآخر بالقرب منه •

يلاحـــظ : لاحظ ماذا يحدث •

٢ ـ أعكس وضع أحد المغناطيسين •

يلاحـــظ : لاحظ ماذا يحدث ؟

× ماذا يحدث عندما تضع المغناطيس الثانى الى جوار المغناطيس الأول ؟

× ماذا يحدث عندما تدير أحد المغناطيسين دورة كاملة ؟

× لماذا يلف أحد المغناطيسين عندما يقترب المغناطيس الآخر منه ؟

× ماذا لاحظت عندما سحبت المغناطيسان معا ؟

× ماذا لاحظت عندما دفعت المغناطيسان كل على حدة ؟

يستنتج : كيف تعرف من هذا أن كلا من قطبى المغناطيس ليسا متماثلين ؟

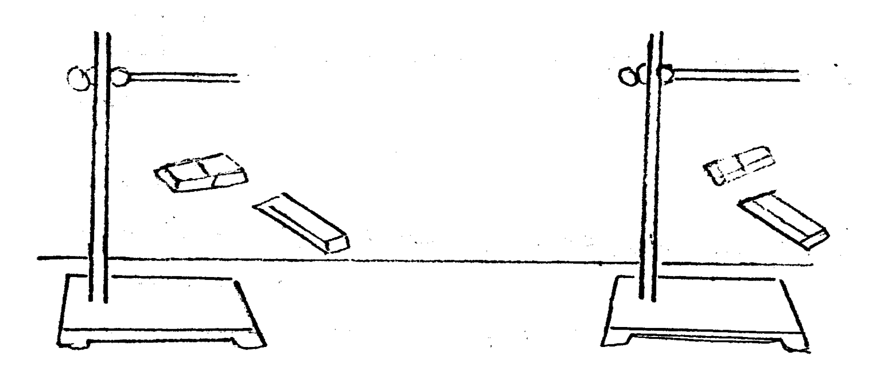
يستنتج : ماذا عملت لكى تجعل المغناطيسان يندفعان كل على حدة •

يستنتج : ماذا عملت لكى تجعل المغناطيسان ينسحبان معا •

الجـــزء الثانـــى :

١ ـ أحضر مغناطيسان مستطيلان أو على شكل حدوة الفرس •

٢ ـ أربط خيطا حول منتصف أحدهما •



٣ ــ علق المغناطيس الذى ربطته بالخيط فى حامل بحيث يتأرجح فى الهواء ٠

يفترض : ماذا يحدث عندما يقترب المغناطيس الآخر من المغناطيس المعلق ؟

٤ ــ أحضر مغناطيس آخر بالقرب من المغناطيس المعلق ٠

يستنتج : لماذا تحرك المغناطيس ؟

يفترض : ماذا سيحدث عندما تعكس المغناطيس فى يدك ؟

يلاحظ : ٥ ــ أعكس المغناطيس وأجعله يقترب من المغناطيس المعلق ٠

يستنتج : لماذا يتنافر المغناطيس المعلق عندما تقرب منه القطب الآخر للمغناطيس الذى فى يدك ؟

يستنتج : ما الذى يجعل المغناطيس يستجيب بطرق مختلفة ؟

يستنتج : كيف يمكنك معرفة وجود قوة على الرغم من عدم رؤيتها ؟

يوضح : ما هى هذه القوة ؟

ملحوظة للمعلـــم :

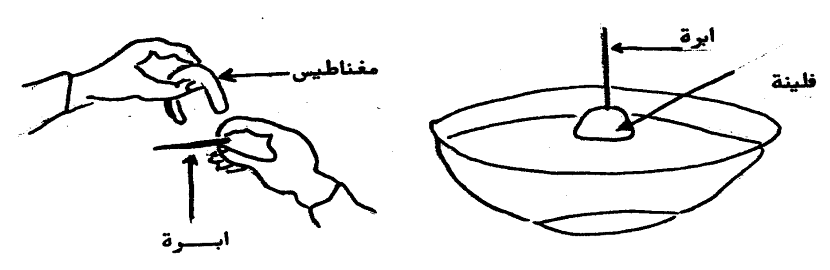
وضح أن القوة أما أن تكون دفع أو سحب ، ويمكن تشبيه هذا بدفع طفل فـــى كرســـى أو سحبه .

الجـــزء الثالـــث :

١ ــ أحضر ابرة من الصلب ، ومغناطيس ، ووعاء من الزجاج أو البلاستيك به بوصـــة أو بوصتان من المـــاء .

يفـــترض : ماذا يمكنك أن تكتشف حول الابرة والمغناطيس ؟

٢ ــ مغنط الابرة بأن تمسك المغناطيس فى يد وتدلك الابرة الى أسفل عدة مـــرات. أدخل الابرة فى الفلينة حتى تصبح الابرة فى وضع عمودى ، عوم الفلينة وبهـــا الابرة فوق سطح الماء الذى فى الوعاء .



٣ ــ قرب مغناطيسا من الفلينة والابـــرة .

يستنتج : لماذا تتحرك الفلينة والابرة عندما تقرب المغناطيس منها ؟

يستنتج : ماذا يحدث للابرة عندما تدلك بالمغناطيس ؟

يلخص : ما الذى يتسبب فى تحريك الفلينة والابـرة ؟

أسئلة مفتوحـة :

١ ــ كيف تعمل البوصلة ؟

٢ ــ كيف يمكنك استخدام المغناطيس فى عمل بوصلة ؟

ثالثـا : المدخل التاريخى فى تدريس العلـوم

ان فهم العلم يقتضى أمر أكثر من مجرد معرفة الحقائق والمبادىء والنظريـات أن يقتضى دراسة العلم فى تطوره أى تتبع الفكر الانسانى أثناء توصله الى تلـك الحقائق وأن تاريخ العلم نشاط انسانى حافل بالأفعال والاكتشافات العلمية التى قـام بها العلماء ولقد كانت هذه الاكتشافات لها أثر كبير فى الجمع بين النظرية والتجربـة وبين الفكر والتطبيق كل هذا من أجل فهم طبيعة هذا الكون وتفسير الظواهـر التى تحدث فى كل مرحلة وفى الوقت الحاضر التقت الثورة الصناعية مع الثـورة التكنولوجية مما أدى الى تمكين الانسان من التوصل الى الاكتشافات العلمية ٠

ولقد أفادت دراسة التطور التاريخى فى فهمنا لمعنى المعلم وطبيعته بين العلـم والمجتمع ، والعوامل التى ساعدت على الازدهار العلمى وفيها يؤكد رجال التربيـة العلمية على أهمية هذا الأسلوب لما له من امكانيات متعددة فى تحقيق الكثير مـن أهداف تدريس العلوم وفهم طبيعة العلم والتفكير العلمى واكتساب المعلومات والميـول والاتجاهات وتقدير جهود العلماء ٠

والأسلوب التاريخى من أحد الأساليب التى يستخدمها مدرس العلوم فى تخطيـط دروسـه اليومية ٠ ويتضمن هذا الأسلوب :

أولا : دراسة حالات معينة فى تاريخ العلم

يتناول هذا الأسلوب دراسة حالات معينـة بارزة فى تاريخ العلم تدور حـول موضوعات علمية مثل الضغط الجوى ، الكهربية ، المغناطيسية ، النظرية الجزئيـة والذرية ، النظرية الايونية ، النشاط الاشعاعى ، تقدم الفضاء ، التقدم النـووى والتكنولوجـى ، وعادة تحدد عند دراسة حالة معينة العادة الزمنيـة ، بحيـث تدرس تطورات الأحداث والوقائع والظروف العلمية التى أحيطت بالمشكلة والأحـداث

والظروف الاجتماعية التى أثرت فيها ، وقد ترتبط بالملاحظة التى لاحظها نيوتن عند سقوط التفاحة وتوصله الى قانون الجاذبية، أو ملاحظة فرادى لارجل الضفدعة وهى ترتعش فى التوصل الى مفهوم الكهربية وقوانينها أو ملاحظة فلمنج التى أدت الى اكتشاف البنسلين، أو ملاحظة بيكريل التى أدت الى اكتشاف النشاط الاشعاعى .

ويمكن أن تنظم دراسة الحالة حول موضوعات عريضة مثل النظرية الجزئية لتركيب المادة، وأسلوب الحالة يؤكد الموقف التى ترتبط به الأحداث ككل والاكتشافات والموضوعات العلمية التى تكون حالات معينة فى تاريخ العلم ، ويوضح كيفية نشأة الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية وطرق التفكير والبحث التى بواسطتها أمكن التوصل الى هذه الحقائق والمفاهيم والنظريات ، ويجب أن يتضح أن دراسات الحالات التاريخية لا تدرس منفصلة عن مناهج العلوم التى يدرسها التلاميذ ، وانما ينبغى أن يأتى كجزء متكامل مع الوحدات والموضوعات التى تتضمنها هذه المناهج وما يرتبط بها من أنشطة تعليمية متعددة فى مجالات تدريسها كما أن دراسة هذه الحالات لايقصد منها دراسة التاريخ أو مجرد عرض مادة تاريخية فى العلوم وانما الغرض هو المساعدة على زيادة فهم التلاميذ لنشأة الأفكار العلمية وتطورها ومعرفة اتجاهات العلماء وطبيعة العلم والنشاط .

نذكر فيما يلى الخطوات التى يمكن أن يتبعها معلم العلوم فى دراسة أسلوب الحالة أو نزعة تاريخ الحالة فى التدريس والاعتبارات الواجب توافرها :

١) تبدأ دراسة الحالة عادة باختيار موضوع معين أو حدث علمى معين وعلى الرغم من أن أى نظرية علمية أو موضوع معين يمكن عرضه على أساس من تاريخ الحالة الا أن المعلم ينبغى أن يحسن اختيار النظريات أو الموضوعات التى تتوفر فيها كفاية المادة التاريخية والتى تعكس خصائص العلم .

٢) يفضل أن يبدأ المعلم بعرض تاريخى يوضح للتلاميذ المعرفة العلمية التى توفرت للعلماء قبل الحدث أو الموضوع العلمى موضع دراسة الحالة وتفيد هذه المقدمة فى اعطاء التلاميذ خلفية عن هذه الظاهرة أو الموضوع .

٣) يعرض المعلم الأحداث والظروف التى أدت الى ظهور فرض معين أو اكتشاف أو اختراع جديد بشيء من الدقة والتفصيل وأن يهتم المعلم بتوضيح المؤشرات التى ساعدت العلماء فى بلورة الفرض أو الاكتشاف وأن يعرض فى نفس الوقت لمواقف الصعوبات التى يواجهها العلماء فى نشاطهم العلمى والى دور الصدفة غير المخطط لهم والحدس العلمى الذى يعطى للعلماء فى بعض الحالات قبسا من النور للتوصل الى حل المشكلات أو الاختراعات التى يدرسونها .

٤) يحتاج الاسلوب التاريخى عامة الى عرض الاحداث فى صورة شيقة وقد يتطلب من المعلم فى الحالات التى نص عليها زمن وأن يستخدم أساليب مشوقة للتلميذ ترتبط بجوانب معينة للحياة فى ذلك الوقت كالجوانب الفكرية والسياسية ومن أمثلة هذه الأساليب أسلوب القصة واستخدام الصور والأفلام أو زيارة أماكن الأحداث .

٥) ينبغى أن يعطى المعلم اهتماما خاصا خلال عرضه للحالة العلمية بتوضيح الخطوات التكتيكية والاستراتيجية المتضمنة فى تصميم وتفسير التجارب والدراسات المرتبطة بالموضوع أو الحدث التاريخى موضع الدراسة .

٦) ينبغى أن يعنى المعلم بابراز الآثار الاجتماعية المترتبة على الأحداث والاكتشافات ، العلمية المتضمنة فى الحالات العلمية .

٧) وكما يبدأ المعلم تدريسه بعرض تاريخى للمعرفة العلمية الموجودة قبل حدود الفترة الزمنية للحالة موضع الدراسة فانه ينبغى أن ينهى هذا التدريس بعرض ملخص لأهم الأحداث والتطورات العطية المرتبطة بالحالة فى الوقت الحاضر حتى

لاتكون خبرات التعلم التى يكتسبها التلاميذ مرتبطة بماض بعيد عن حياتهم —

أسلوب تحليل الحالـــة :

يبـدأ بواقعة علمية يمكن أن تكون من تاريخ العلم القديم أو تاريخه المعاصـــر وبتحليل هذه الواقعة يمكن أن يدرك التلاميذ الكيفية التى يتعرف بها العلماء علـــى ما يعترضهم من مشكلات •

ويركز هذا الأسلوب على تنمية قدرات التلاميذ على التفكير العلمى وأسلوب حـــل المشكلات ومن الغايات التى يسهم فى تحقيقها تنمية القدرات التالية :

١ — القدرة على ادراك المشكلات وتحديدها •

٢ — القدرة على اختيار البيانات المرتبطة بمشكلات معينة وتقويمها واستخدامها •

٣ — القدرة على فرض الفروض واختبار صحتها •

٤ — القدرة على ادراك الافتراضات والاستنتاجات والتعميمات •

٥ — القدرة على ادراك وتكوين الاتجاهات العلمية والتوصل الى أفعال وأحكام معينة •

ويختلف هذا الأسلوب عن أسلوب تاريخ الحالة فى أنه لايتناول الدراســـة المسحية التاريخية لموضوع معين وانما يركز على الدراسة التحليلية لمشكلة معينـــة يتناولها أحد العلماء ، ويرتبط بدراسة تقارير العلماء عن اكتشافاتهم وبحوثهم العلمية ويراعى فى اختيار الحالات أن تكون مناسبة للتلاميذ بحيث يسهل فهمها وبحيث تسهـــم فى تزويدهم بمعلومات وثيقة الصلة بموضوعات الدراسة •

استخدام أسلوب تحليل الحالة يمر بعدة خطوات تشمل :

١ — اختيار وتحديد حالة علمية معينة لتحليلها •

٢ ـ مساعدة التلاميذ على اكتشاف بعض المشكلات وتحديدها من خلال المعلومات التى يقدمها المدرس عن الموضوع أو من المعلومات التى يتوصل اليها التلاميذ من قراءاتهم لبعض الكتب والمراجع ٠

٣ ـ الدراسة التحليلية للمادة العلمية المرتبطة بالحالة وتعريف التلاميذ ببعض الحقائق والتعميمات والمفاهيم المتضمنة ، ويمكن للمعلم أن يعطى التلاميذ بعض الأمثلة التى تمكنهم من التعرف على هذه الحقائق والمفاهيم وبالتالى تساعدهم على تقويم البيانات والمعلومات التى حصلوا عليها ٠

٤ ـ تخصيص جزء من الوقت لادراك بعض الفروض والحقائق وقد يحتاج الأمر الى بعض التوجيه والارشاد من جانب المعلم ٠

٥ ـ تشجيع التلاميذ على تتبع الطريق أو الأسلوب الذى استخدم فى تحقيق الفروض والتوصل الى استنتاجات وحلول معينة للمشكلة ٠ وخلال هذه الخطوة قد تثار بعض التساؤلات أو تنشأ بعض مشكلات ليس لها اجابات أو حلول معروفة وهنا تصبح مناقشة مدى ارتباط المعرفة العلمية المتوفرة حاليا بمثل هذه التساؤلات والمشكلات ٠

القصص العلمية :

لا يقتصر دور القصة العلمية فى تدريس العلوم على ما نعرفه عن مزايا استخدام القصة فى التدريس من حيث كونها وسيلة محببة للتلاميذ فى مختلف الأعمار والمستويات التعليمية تثير اهتمامهم وتجذب انتباههم وتزيد من دافعيتهم للتعلم ٠

يشمل الدور التعليمى للقصة أبعادا تتصل :

أ ـ بأهداف الفهم الوظيفى للمعلومات ٠

ب ـ بالتفكير العلمى ومهاراته واتجاهاته العقلية ٠

جـ ـ بالميول العلمية ٠

د ـ تقدير الدور الاجتماعى للمعلم وتقدير الجهود العلمية للعلماء •

هـ ـ بالغايات الانسانية فى العلم من أجل تحقيق حياة أفضل للانسان •

تتضمن مقررات العلوم فى مختلف المراحل التعليمية موضوعات متعددة يقيد فى تدريسها استخدام المدرس لاسلوب القصص العلمية فى تدريسه اليومى وذلك بما يتناسب وطبيعة مستويات المتعلمين ولا يقتصر دور القصة على مجرد التشويق أو التمهيد لدراسة موضوع معين وانما تسهم القصة فى ربط المادة العلمية التى تتضمنها هذه الموضوعات الدراسية بأبعادها وجذورها الانسانية والتاريخية والأساليب العلمية التى بواسطتها تمكن العلماء من الوصول الى هذه المادة العلمية وما تتضمنت من حقائق وقوانين ونظريات وغيرها من الاكتساب •

استخدام القصص العلمية فى التدريس لايختلف عن غيرها من الوسائل والأساليب التعليمية من حيث كونها وسائل لغايات وهذه الغايات ترتبط بفهم طرق التفكير العلمى وتنمية المهارات والاتجاهات العقلية ، والمعلم له دور هام فى توجيه التلاميذ ومساعدتهم على فهم محتوى القصة وما تتضمنه من معلومات وطرق تفكير واتجاهات وأساليب علمية كما يساعدهم على تنمية قدراتهم لتحليل مثل هذه الطرق والاتجاهات التى يستخدمها العلماء •

ويختلف محتوى القصة تبعا لاختلاف أهداف التدريس ومستويات التلاميذ اذ يتحدد فى ضوء ذلك اختيار العناصر المناسبة • وتاريخ العلم حافل بالشخصيات والاكتشافات العلمية التى يمكن أن نشتق منها هذه العناصر وعلى سبيل المثال ففى مجال العلوم الطبيعية نذكر جاليليو والذى اتبع فيهم المنهج العلمى، ونيوتن وقوانينه ونظرياته عن الحركة والجاذبية، والحسن بن الهيثم وأبحاثه فى دراسة الضوء وتفسيره رؤية العين للأجسام، وأبو بكر الرازى وأبحاثه فى الكيمياء، وجابر بن حيان وأبحاثه

فى الكيمياء ودالتن وافوجادرو وأفكارهم المتصلة بدراسة التركيب الجزيئى)ومدام كورى وجهودها فى اكتشاف الراديوم •

ان مثل هؤلاء العلماء وغيرهم من العلماء البارزين فى تاريخ العلم استطاعوا بفضل استخدامهم لطرق التفكير العلمى فى دراستهم للظواهر والأحداث المحيطة فى بيئتهم وفى دراستهم للمشكلات العلمية التى مكنتهم من انجازات علمية عظيمة تقتصر على مادة العلم ومناهجه فى التفكير والبحث •

ماذا يمكن أن يقدم المدخل التاريخى للتربية العلمية ؟

يتسم المدخل التاريخى لتدريس العلوم بعدد من المزايا من أهمها :

١ ـ لايهتم بمادة العلم ونتائجه فحسب بل يعنى أيضا بطريقة العلم وكيفية تطوره وبذلك يجمع فى اطار واحد بين مضمون العلم وطريقة البحث فيه •

٢ ـ يوضح الطبيعة الدينانيكية للمعلم وبالتالى يبين معنى الحقيقة العلمية وكيفية نموها وهو بهذا يزيد من ثقة التلاميذ بالعلم ومستقبله ويبعدهم عن الجمود المضاد لتفتح الذهن وتقبل الجديد وهى عناصر هامة فى تكوين الاتجاه العلمى•

٣ ـ برسى الحقائق العلمية على أساس من المنطق والفهم السليم •

٤ ـ يبين الترابط العضوى بين العلم والمجتمع وذلك من خلال ادراك العلاقة بين تطور العلم وتطور المجتمعات الانسانية •

٥ ـ يظهر العلماء كبشر يتناقشون فيخطئون أو يصيبون ويميلون ويتعصبون ويحاولون تعضيد أرائهم بما يقنع غيرهم من أعضاء المجتمع العلمى •

٦ ـ يبرز الجانب الابتكارى فى المنشط العلمى فليست الطريقة العلمية مجردة •

٧ ـ يمكن من خلال النشاط العلمى المرتبط بالمدخل التاريخى أن يبين المتعلم خاصية العلم التراكمية وخاصيته كنشاط انسانى عالمى اذا يمكن أن يدرك أن كل كشف علمى جديد انما كانت وراء جهود مضنية مستمرة ساهم فيها عدد من العلماء من مختلف الأزمنة والأمكنة والجنسيات ٠

٨ ـ للمدخل التاريخى امكانياته الفعالة فى الدراسة العلمية الناقدة للمعرفة العلمية فى أبعادها التاريخية وفى الربط بينها وبين مختلف الظروف والعوامل التى أثرت فيها خلال فترات زمنية معينة وفى توضيح اسهامات العلم وتطبيقاته فى حل الكثير من المشكلات التى تواجه المجتمع الانسانى مما يبرز التفاعل المتبادل بين كل من العلم والمجتمع ٠

ولكن يؤخذ على هذا الاسلوب التعليمى ما يلى :

١ ـ انه قد يجعل التلاميذ يعيشون تاريخ العلم أكثر من معايشتهم لواقع العلم فى صورته المعاصرة وبالتالى يقل الاهتمام بالحقائق والمعارف العلمية الحديثة التى يستفاد منها فعلا فى الوقت الحاضر ٠

٢ ـ انه يحتاج الى فهم عميق من جانب المعلم لفلسفته وطريقة تنظيم الدروس وفقا له والا تحول التدريس الى مجرد سرد وقصص لا يحققان كثيرا من أهداف تدريس العلوم كتكوين المهارات الوظيفية ٠

٣ ـ ان تزايد المجالات والمعارف العلمية يجعل من الصعب الأخذ بهذا الاطار وفى نفس الوقت يكتسب التلاميذ القدر اللازم لهم من المادة العلمية فهو يتطلب وقتا طويلا مما يقلل من المادة العلمية المعطاه للتلاميذ ٠

٤ ـ يؤخذ له أى المدخل التاريخى أنه أسلوب لفظى فى التدريس ولعل منشىء هذا المأخذ يعزى الى ما قد يتبادر الى الذهن من أن الطريقة الوحيدة

للتدريس وفقا لهذا المدخل أن يقوم المعلم بسرد التاريخ أو القصص التاريخية وهو فهم خاطئ، اذا أن مختلف الأنشطة التعليمية يمكن ممارستها فى التدريس فالفروض العملية أو التجريب مثلا يمكن أن يسير جنبا الى جنب مع التسلسل التاريخى فبعض تجارب لافوازييه، أو جابر بن حيان أو الحسن بن الهيثم يمكن اعادتها فى المعمل ٠

وبتأمل هذه المداخل السابقة نجد أن لكل منها مزايا وعيوب كما أنه لا يوجد مدخل واحد منها يمكنه أن يحقق أهداف تدريس العلوم بشمولها وتكاملها ٠ ومعنى هذا أنه لا يوجد مدخل يجب أن يتبعه كل معلم مع أى مجموعة من التلاميذ عند تدريس أى موضوع ٠ اذ أن التنويع فى استخدام المداخل أمر مرغوب فيه ، فهو وسيلة من وسائل التغلب على الملل ومراعاة الفروق الفردية بالاضافة الى أن مدخلا ما قد يتلاءم مع موضوع ما ويجد المعلم من ورائه نفعا لمجموعة معينة من التلاميذ بينما يكون مدخل آخر أنسب فى ظروف مختلفة هذا جانب ومن جانب آخر فانه لابد من مدخل واحد لتدريس العلوم يمكن به تحقيق جميع أهداف تدريس العلوم المشار اليها وأن التنويع ضرورى لبلوغ تلك الأهداف فى شمولها وتكاملها ٠

ومن نتائج الدراسة التى قمت بها للحصول على الدكتوراه وجد أنه يجب على المعلم أن يستخدم عدة أساليب متنوعة داخل الفصل الدراسى الواحد نظرا لاختلاف قدرات الطلاب فيما بينهم ولقد اتضح أن كل من أسلوب الاكتشاف والاسلوب التقليدى قد صلح بالنسبة لبعض الطلاب بدرجات متساوية لكنه اختلف بالنسبة للطلاب مرتفعى القدرة ولذلك رأى الباحث أن أسلوب التدريس الهادف هو الاسلوب الذى يستطيع به المعلم أن يتلاءم به مع مجموعات من التلاميذ غير متجانسة فى القدرات ولذلك نجد أن المعلم الناجح هو الذى يستطيع أن يوصل المعلومة بطريقة علمية صحيحة سواء عن طريق مدخل الاكتشاف أو أسلوب حل المشكلات أو المدخل التجريبى أو التاريخى أو المحاضرة ٠

الفصـــل الرابــع

أساليب حديثـــة فىَ تدريـــس العلـــــوم

أساليب حديثة فـى تدريس العلـوم

لقد تم عرض بعض الأساليب السائدة فى تدريس العلوم حيث يقوم المعلم بالدور الرئيسى فى عملية التعليم • ولكن ظهرت فى السنوات الأخيرة العديد من أساليب التعليم التى تحاول التغلب على بعض المشكلات فى التدريس • ففى الحقيقة أن هناك العديد من الأسباب التى تدعونا الى البحث عن أساليب جديدة فى تدريس العلوم بعضها نابع من طبيعة التطور العلمى والاجتماعى المعاصر وبعضها ناتج عن الظروف المحيطة بمهنة التعليم فى الوقت الحاضر ، وهذا الفصل محاولة لمناقشة العوامل التى تدعونا الى التفكير فى أساليب جديدة لتدريس العلوم فى مدارسنا ، وعرض لبعض الاتجاهات الحديثة التى بدأت فى بعض الدول المتقدمة •

الأسباب التى تدعوا الى الأخذ بأساليب جديدة فى تدريس العلوم :

١) اعتبار التعليم ضرورة اجتماعية • وينبغى أن يتاح لكل فرد • فالبناء الاجتماعى والسياسى والاقتصادى للمجتمعات الانسانية أصبح يعتمد على درجة تعليم أفراده • ولقد أدى ذلك الى سعى كل مجتمع الى نشر التعليم بين أفراده واتاحة الفرصة للجميع ، وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة فى عدد التلاميذ وقلة المبانى التعليمية كان لابد من البحث عن أساليب جديدة للتعليم يمكن عن طريقها تعليم أعداد كبيرة من التلاميذ ، فظهرت أساليب التعلم الذاتى التى تهيىء للتلاميذ فرص التعليم دون الاعتماد على المعلم مثل التعليم المبرمج والحقائب التعليمية ، كما ظهرت الأساليب التى تستخدم وسائل الاتصال كالأذاعة والتليفزيون وأسلوب تحليل النظم التى تحاول معالجة النقص فى المعلمين ونقص الوسائل التعليمية ، وازدادت أيضا أساليب التعليم بالمراسلة • وسوف نبدأ هذا العام ١٩٩١/٩٠ تنفيذ برنامج الجامعة المفتوحة فى مصر ، حيث لاتكون هناك حاجة الى تواجد المتعلمين فى

المدرسة أو الجامعة وبهذا يمكن التغلب على مشكلات البعد المكانى أو عدم التفـــــرغ للدراسة فى أوقات منتظمــة ٠

٢) ظهور مفهوم التعليم المستمر كضرورة يحتمها التطور العلمى والتكنولوجـــــى المعاصر وهذا التطور المتزايد فى المعرفة الانسانية وتطبيقاتها كما وكيفا يجعــل مـــن أى تعليم نظامى مهما طالت مدته غير كاف لتكيف الفرد مع هذا التغير المستمر ومـــن هنا تحولت التربية من كونها اعداد للحياة الى عملية ملازمة للحياة ومع أن تحقيـــق هذا المفهوم يتطلب اعادة فى النظر الى أساليب التعليم وهذا يقتضى تدريب التلاميـــذ والمعلمين على كيفية الافادة من مصادر التعليم المختلفة وأساليب التعلم الذاتى ٠

٣) تعدد أهداف التعليم مع نقص قدرات المعلمين على تحقيقها ٠ ومن الواضح أن أهداف التعليم فى هذه المرحلة قد ازدادت ولم تعد قاصرة على نقل بعض المعـارف الى التلاميذ أو تدريبهم على بعض المهارات المحددة وأدى تطور العلوم الى اكتشـــاف العديد من العوامل التى ينبغى أن تراعى فى عملية التربية وبذلك ازدادت مهام المعلـــم فى ابتكار أساليب جديدة حتى يتلاءم مع التطور الحادث فى العصر وعلى سبيل المثـــال لم يعد المعلم قادرا على العناية بالفروق الفردية للتلاميذ وتشجيع المتفوقين والعنايـــة بالمتأخرين دراسيا تحت ظل أساليب للتعليم تضع نقل المعرفة الى تلاميذه محـــورا لاهتمامه ، ومن ثم ظهرت المحاولات الجديدة فى أساليب التدريس لمساعدة المعلميـــن على تحقيق التعليم وفى نفس الوقت تخفف عنهم عبء المهام المسندة اليهم ، وعلى سبيـل المثال يخفف التعليم البرنامجى أو الحقائب التعليمية عن المعلم عبء نقل المعرفـــة مما سوف يتيح الفرصة للمعلم بضرورة الاهتمام بأهداف أخرى مثل التدريب على حـــل المشكلات والعناية بالفروق الفردية بين التلاميذ ، ويوجد جانب آخر وهو نقص كفايـــة المعلمين فى القيام بمهامهم التعليمية وهذا النقص ناتج من أمرين : عدم قدرة أجهـــزة اعداد المعلمين وفقا للمستوى المرغوب والأمر الثانى أن كثيرا من المواقف التعليميـــة

تعد جديدة بالنسبة للمعلم والمتعلم نتيجة التطور العلمى المعاصر ، فهناك العديد من المعارف والمهارات التى لم يسبق للمعلم تعلمها ، ولكن تطور المناهج الدراسية يقتضى الاهتمام بها ولهذا أصبح من الواجب الاستعانة بأساليب جديدة فى التعليم تعالج نقص كفاية اعداد المعلمين وتعينهم على مواجهة المواقف التعليمية الجديدة ولعل استخدام التليفزيون فى التعليم يعد أحد الأساليب المستخدمة لمواجهة هذه المشكلات.

٤) الافادة من التقدم العلمى المعاصر فهناك العديد من المفاهيم الجديدة فى مجال التعليم أوضحتها البحوث العلمية فى مجال التربية .

اذا كانت العوامل السابقة تدفعنا الى البحث عن أساليب جديدة فى التعليم الا أننا نؤكد قبل عرض هذه الأساليب أن دور المعلم لم ينته بل ان فاعلية هذه الأساليب تتوقف الى حد بعيد على مستوى وعى المعلم بها وبحدودها وعلى مدى قدرته على الافادة منها فى تحقيق أهدافه .

التعليم البرنامجى واستخدامه فى تدريس العلوم :

ما هو التعليم البرنامجى : Programmed Learning

التعليم البرنامجى هو تقديم المعرفة فى برنامج يشمل عددا كبيرا من الأجزاء أو الأطر المتسلسلة كل اطار منها يشمل جملة أو سؤال اذا أجاب عليه الطالب اجابة صحيحة انتقل الى الاطار التالى وهكذا حتى ينتهى من البرنامج ويستطيع الطالب أن يعرف مباشرة اذا كانت اجابته صحيحة أم لا .

أو هو طريقة من طرق التعليم الفردى تمكن الفرد من أن يعلم نفسه بنفسه ذاتيا بواسطة برنامج معد بأسلوب خاص يسمح بتقسيم المعلومات الى أجزاء صغيرة وبترتيبها ترتيبا منطقيا وسلوكيا بحيث يستجيب لها المتعلم تدريجيا ،بحيث يتأكد

فـورا من صحة استجابته حتى يصل فى النهاية الى السلوك النهائى المرغوب منه •

نشأتـه :

تعود فكرة التعليم البرنامجى الى بريـسى الذى صمم أول آلة تعليمية Teaching Machimes فى عام ١٩٢٦ وكان يقدم فيها برنامجا يتكون من عدة أسئلة متتابعة وكانت توضح للطالب اذا كانت اجابته صحيحة أم خاطئة ولكن تعود اثارة فكرة التعليـم البرنامجى على أوسع مدى فى العصر الحاضر الى سكينرSkinner الذى أوضح فى عــام ١٩٥٤ كيفية التعلم الذاتى وذكر القواعد التى تقوم على نظرية التدعيم فى التعليــم Reinforcement وتقوم هذه القواعد على ما يلى :

١ ــ يتعلم الفرد بملاحظة نتائج سلوكه •

٢ ــ اذا جاء التدعيم بعد السلوك مباشرة كلما ازداد احتمال تكرار هذا السلوك •

٣ ــ كلما زاد التدعيم كلما قوى السلوك •

٤ ــ يمكن التحكم فى السلوك وذلك بالتحكم فى التدعيم •

٥ ــ التدعيم يزيد من نشاط المتعلم •

وأوضح سكنر أنه بتقسيم المادة التعليمية الى أجزاء صغيرة فانه يمكن تحقيــق هذا المبدأ بانتقال المتعلم من جزء الى جزء بعد أن يجيب الاجابة الصحيحة •

ونرى أن التعليم البرنامجى يحاول أن يخلق مواقف تعليمية تتوافر فيها العوامل الآتيـة :

١ ــ أن يكون المتعلم نشطا وايجابيا •

٢ ــ أن يحصل المتعلم باستمرار على تغذية رجعية لأدائـه •

٣ ــ أن يسير المتعلم تدريجيا من البسيط الى المركب بطريقة منتظمـة •

٤ ـ أن يتاح للمتعلم أن يسير فى التعلم وفق سرعته الخاصة ٠

٥ ـ أن تقوم أهداف التعليم باستمرار فى ضوء التحليل الموضوعى لنشاط المتعلم ٠

العناصر الأساسية فى التعليم البرنامجى :

١ ـ تقدم سلسلة منظمة من البنود التى تثير اهتمام التلميذ وتزوده بأجزاء صغيرة من المعرفة تدريجيا وتتطلب منه استجابات ٠

٢ ـ يستجيب التلميذ على كل منها بطريقة محددة ٠

٣ ـ تعزز استجابات التلميذ بالمعرفة الفورية للنتائج بالاستعانة بالتعلميات ٠

٤ ـ يسير التلميذ فى البرامج بخطى صغيرة ٠

٥ ـ لايقع فى أخطاء كثيرة حيث تكون استجاباته فى معظمها صحيحة بالرغم من تناقض وتلاشى التعليمات تدريجيا ٠

٦ ـ تدعم مباشرة عن طريق معرفة التلميذ أن ما قام به من استجابات كان صحيحا وبذلك يكون فى امكانه :

٧ ـ التقدم بنجاح نحو الاستجابات التى تعتبر الغاية المنشودة من البرنامج ٠

أنواع البرامج التعليمية :

هناك نوعان من البرنامج :

(أ) برامج خطية : Linear وفيها ينتقل المتعلم من اطار الى اطار حتى ينتهى من البرنامج ويكون على هذا النحو (١) ← (٢) ← (٣) ← (٤) ← (٥) ٠

ويتضح من ذلك أن جميع الطلبة يشتركون فى نفس البرنامج وان كانت سرعة كل واحد تختلف عن الآخر ٠

(ب) برامج متشعبة : Branching أو برنامج كرادور Crowder

وفيها يتشعب البرنامج عند بعض الأطر فاذا اكتشف الطالب أن استجابته خاطئة ولن يستطيع الاستمرار فى البرنامج فانه يتجه الى برنامج فرعى يوضح له الموضوع الى أن يصل الى الاطار الذى يستمر فيه حسب البرنامج الأساسى على النحو التالى :

(١) ← (٢) ← (٣) ← (٤) ← (٥) ← (٦)
( ) ← ( )   ( ) ← ( ) ← ( )

اعداد البرنامج :

تتم عملية اعداد البرنامج بثلاث مراحل هى مرحلة التخطيط ـ مرحلة الكتابة ـ مرحلة التجريب والمراجعة • وسوف نوضح فيما يلى هذه المراحل لكى تساعد معلمى العلوم فى مجال تدريس العلوم فى اعداد وتجريب بعض البرامج المناسبة •

أولا : التخطيط للبرنامج :

يمثل التخطيط المرحلة الأولى فى اعداد البرنامج وهو يشمل :

١ ـ اختيار الوحدة الدراسية أو الموضوع : من الأفضل عند اختيار موضوع البرنامج أن يكون مألوف للشخص الذى يقوم باعداده وأن يكون فى مجال تخصصه وأن يحدد الجانب الذى يراد اعداده من مادة تخصصه •

فعلى سبيل المثال عند وضع برنامج فى مادة الكيمياء يجب تحديد جزء معين من المادة الدراسية مثل بنيه الذرة ـ الجدول الدورى ، أما مادة الفيزياء هناك موضوعات ذات طابع نظرى أو تفسيرى وتشتمل على علاقات رياضية ، فهذه الموضوعات تتناسب مع التعليم البرنامجى •

٢ - تحديد محتوى البرنامج : بعد اختيار الوحدة أو الموضوع فانه من الضـــــرورى تحديد محتوى البرنامج ويقصد بالمحتوى المادة الدراسية التى يراد تعليمهـــــــا للتلاميذ ومن الأفضل أن يتوفر لدى الشخص الذى يقوم باعداد البرنامج خبـــرة فـــى التدريس والا فعليه أن يستشير بعض المدرسين لتزويده بالمعلومات والا مثلـــــــة والتوضيحات التى تكون ذات فائدة كبيرة فى كتابة البرنامج ، وضرورى الاستعانـــــة بمجموعة من المراجع والمصادر العلمية لضمان حسن اختيار محتوى البرنامج .

٣ - تحديد أهداف البرنامج فى عبارات سلوكية : قد تصاغ الأهداف فى بعض الحالات بطريقة عامة تجعلها ذات فائدة محدودة فى اختيار الخبرات التعليمية المناســـبة أما فى حالة التعليم البرنامجى فانه من الضرورى صياغة الأهداف بطريقة محددة تبيـــن ما الذى يجب أن يكون عليه سلوك التلميذ بعد تحقيق الهدف . وهى أهداف يمكـــن ملاحظتها وقياسها وتشتمل صياغة الأهداف على عمليتين :

الأولى : وصف العمل : ويقصد به وصف السلوك النهائى الذى وصله التلميذ لتحقيقه الهدف .

والثانية : عملية تحليل العمل فهى عملية الغرض منها تحديد أنواع السلوك التـــــى يجب أن يتعلمها التلميذ حتى يصل الى السلوك النهائى المرغوب منه ، ومـــن الأساليب الفعالة فى صياغة الأهداف السلوكية وصفها فى شكل هرمى بحيث يوضع فــى قمة الهرم الهدف النهائى ، ثم يحدد واضع البرنامج نوع السلوك اللازم لبلوغ هــــذا الهدف ، وهذا يكون المستوى الثانى من قمة الهرم . أما المستوى الثالث فهو يحـــدد نوع السلوك اللازم لبلوغ المستويين السابقين ، وهكذا الى أن نصل الى الســـلوك الأولى عند قاعدة الهـرم .

٤ ـ تحديد نقطة البداية عند التلاميذ : من الضرورى بعد كتابة الأهداف بطريقة سلوكية تحديد نقطة البداية التى يبدأ عندها البرنامج وهذه يمكن التعرف عليها عن طريق اعطاء التلاميذ اختبار يبين مستوى تحصيلهم فى المادة موضوع البرنامج ويلزم معرفة الكثير من خصائص التلاميذ الذى يعد لهم البرنامج مثل مستوى الذكاء وقدراتهم المختلفة والقدرة التحصيلية ٠

ثانيا : كتابة البرنامج :

تمر عملية كتابة البرنامج فى الخطوات الآتية :

١ ـ تقديم مادة البرنامج فى صورة اطارات تسمى كل خطوة من خطوات البرنامج باطار ويشتمل الاطار عادة على جزء بسيط من المادة الدراسية والاستجابة الصحيحة التى يقوم بها التلميذ بعد قراءة الاطار ٠

٢ ـ يجب أن يكون التلميذ نشطا أثناء تعلم البرنامج : يتطلب البرنامج عادة أن يقوم كل تلميذ بتسجيل اجابته اما فى أوراق البرنامج أو ورقة خارجية ويؤدى هذا الى زيادة فاعلية التعليم ٠

٣ ـ توفير تغذية استرجاعية مباشرة للتلاميذ وتقديم التغذية الاسترجاعية مباشرة للتلميذ بعد قيامه بالاستجابة ، يعتبر من أهم خصائص ومميزات التعليم البرنامجى ٠

٤ ـ استخدام التلميحات والاشارات لتوجيه استجابات التلاميذ : تحتوى اطارات البرنامج على مجموعة من التلميحات التى تساعد على ارشاد التلاميذ نحو الاستجابة الصحيحة ، ومثال ذلك :

١ ـ المادة قد تكون صلبة أو سائلة أو .... غازية

٢ ـ المادة قد تكون صلبة أو سائلة أو غـ ....

الاطار الأول لايوجد بها تلميح ، أما الاطار الثانى فان الحرف غـ هو أول حرف من كلمة غازية ويعطى تلميحا للتلميذ لكتابة الاجابة الصحيحة •

وتخدم التلميحات فى (١) توجيه التلميذ نحو الاستجابة الصحيحة وتمنعه من الوقوع فى أخطاء غير ضرورية ومن ناحية أخرى يجب ألا تحتوى اطارات البرنامج على تلميحات أكثر من اللازم كما فى حالة مطالبة التلميذ بكتابة نفس الاستجابة المذكورة فى الاطار ثان المثال •

التأكسد هو اتحاد المادة بالأوكسجين •

يعرف التأكسد بأنه اتحاد المادة ••••••• بالأوكسجين

مثل هذه الاطارات قد تصلح لتعليم التلميذ الاستجابة للمرة الأولى كما يصلح كمقدمة للبرنامج وانه اذا زاد عدد هذه الاطارات فان التلميذ قد ينجح فى كتابة الاستجابة الصحيحة فى معظم الاطارات ولكنه يفشل فى الاجابة على اختبار التحصيل الذى يعطى له بعد تعلم البرنامج •

٥ ـ ترتيب الاطارات فى تتابع معين : يجب ترتيبها بحيث تسمح للتلميذ بالانتقال المعلوم الى غير المعلوم ومن السهل الى الصعب ومما يساعد فى ترتيب اطارات البرنامج اتباع الخطوات السابقة من وصف وتحليل لأنواع السلوك التى يهدف البرنامج الى تعليمها للتلاميذ كما يراعى أيضا أن ترتب اطارات البرنامج بطريقة تسمح بمراجعة واختبار صحة الاستجابات والتى سبق أن تعلمها التلميذ •

ثالثا : تجربة البرنامج ومراجعته :

ويمكن تقسيم هذه المرحلة الى ثلاث خطوات :

١) اعداد النسخة الأولى للبرنامج : تكتب عادة الاطارات الأصلية فى البرنامج على بطاقات بحيث يكون لكل بطاقة اطارا واحدا ويكتب الاطار على أحد أوجه البطاقة بينما تكتب الاجابة الصحيحة على الوجه الآخر ، ثم تجرب على عدد من التلاميذ يبلغ من ٥ ــ ١٠ من التلاميذ •

ويمكن مراجعة الاطارات عدة مرات فى ضوء الأهداف المرجوة من البرنامج •

٢) تصحيح النسخة الأولى من البرنامج : وعند التصحيح فانه من الضرورى مراعاة

- كتابة الاطارات بلغة سهلة واضحة •
- أن تكون المادة العلمية صحيحة •
- أن تكون المادة المقدمة واضحة •
- ألا يحتوى الاطار الواحد على أفكار كثيرة •
- حذف المعلومات التى ليس لها علاقة بمادة الاطار •
- تقديم مواد توضيحية وأمثلة عكسية كثيرة فى حالة تعلم المفاهيم •
- تحديد مقدار التلميحات فى اطار عن طريق تجربة البرنامج •

٣) تجربة البرنامج : بعد كتابة النسخة الأولى من البرنامج وتصحيحها فانه يكون من الضرورى تجربة البرنامج فى صورته النهائية ويجرب على عدد أكبر يتراوح بين ١٥ ــ ٤٠ تلميذا وأثناء تجربة البرنامج يعطى كل تلميذ ورقة بيضاء تحمل أرقام اطارات البرنامج ويطلب منه وضع علامة أمام رقم الاطار الذى يمثل صعوبة بالنسبة له وبعد انتهاء التلاميذ من دراسة البرنامج يعطى لهم اختبار لقياس مدى ما تعلموه من البرنامج ومن تحليل اجابات التلاميذ يمكن عمل قائمة بالأخطاء الشائعة وعندما تكون نسبة الأخطاء عالية فى مجموعة من أطر البرنامج أو فى أجزاء منه فان هذا يعنى الحاجة الى مراجعتها والخطأ المسموح به عادة فى مثل هذه البرامج هو ١٠٪ أما

اذا زادت نسبة الأخطاء عن هذا الحد فانه يكون من الضرورى مراجعة أجـــزاء البرنامج .

مزايا التعليم البرنامجـى :

١ ـ يؤكد التعليم الذاتى كما أنه يناسب سرعة كل طالب .
٢ ـ يضمن اثارة اهتمام الطالب ونشاطه باستمرار اذ أنه يطلب منه استجابات مستمرة .
٣ ـ يضمن المام الطالب بأجزاء الموضوع كلها .
٤ ـ يقسم المادة العلمية الى أجزاء بسيطة ومتسلسلة وواضحة .
٥ ـ يجعل الطالب متأكد من نجاحه فى التعليم مما يزيد فاعليته ودوافعه .

عيوب التعليم البرنامجـى :

١ ـ لعل أبرز عيوبه تقسيم المعرفة بصورة مصطنعة الى أجزاء عديدة مما يجعـل الطالب لا يحصل على صورة سليمة من المعرفة .
٢ ـ لايحقق أو من العسير أن يحقق بعض أهداف تدريس العلوم مثل القدرة على التحصيـل أو الابتكار أو التفكير العلمى أو اكتساب الاتجاهات أو تقدير جهـود العلماء أو التذوق العلمـى .

مما سبق نستطيع القول بأنه يمكن الافادة من التعليم البرنامجى فى تحقيـق بعض أهداف تدريس العلوم وفى الحق أن التعليم البرنامجى ليس بديلا للمعلم بـل وسيلة يستخدمها المعلم فى تحقيقه بعض أهدافه وتتيح له الفرصة للاهتمام بأهـداف ومهام لم تكن فى بؤرة اهتمامه ، فلاشك أن التعليم البرنامجى يخفف عن المعلـم مهمة تلقين المعرفـة ويوفر له الجهد والوقت اللازمين للاهتمام بانماء اسلوب التفكيـر لدى تلاميذه والعناية بالفروق الفردية بينهم وغيرها من النواحى الهامة فى تدريس العلوم

أما فيما يتعلق بمدى امكانية الأخذ بالتعليم البرنامجي في مدارسنا نلفت النظـــر الى النقاط التالية :

نخطيء لو تصورنا أن التعليم البرنامجي يحتاج الى امكانيات كبيرة :

١ ـ لا نستطيع توفيرها ولكن ينبغي أن نعرف أن هذه الاجهزة ما هي الا أوعيـــة تحمـــل البرامج وتقدمهـــا شأنها في ذلك شأن الكتب المبرمجة التي لاتحتاج الـــى تكاليف ولهذا ليس شرطا أن نستخدم هذه الآلات بل يمكن الاستعانة بالوسائـــل البسيطة التي تناسب امكانياتنا وفي مقدمتها الكتب المبرمجة التي لاتكلف أكثـــــر من الكتب الدراسية العادية وهنا ينبغي أن نوضح أن هذا الاسلوب في التعليـــم يوفر الجهد الانساني والوقت وفي التحليل النهائي توفير اقتصادي •

٢ ـ وضع البرامج التعليمية يقتضي توافر عدد من الاخصائيين في هذا العمل اذ ليس في مقدور المعلم العادي القيام به ولذلك ينبغي العمل على تدريب عدد مـــــن المعلمين على عملية البرمجة وانشاء مركز خاص لوضع البرامج التعليمية• كما يجب أن يدرب جميع المعلمين على كيفية الافادة من هذه البرامج وعلى كيفية قيامهم بمهامهم التعليمية الأخـــرى •

مما سبق يتبين لنا أننا في حاجة الى الاستعانة بالتعليم البرنامجي في تدريـــس العلوم وان الامكانيات لاتحول دون الافادة منه ولكننا نؤكد أن التعليم البرنامجـــي ما هو الا وسيلة ليستعين بها المعلم في تحقيق أهدافه ـ

كيفيـة استخدام منهج تحليل النظم فى التدريـس

يشهد هذا العصر تطورا هائلا فى المعرفة والتقدم العلمى والتقـنى وقـد أدى ذلك الى تحديات واجهت التربية واستدعت احداث العديد من التغيرات شطت بنيـة التربية وأساليبها ووسائلها وطرق تقويمها والتحول من التعليم للتعلم ومـن المعلم للطالب ومن التعليم الجماعى الى التعليم الذاتى ومن التخطيط غير النظامى للتخطيط بأسلوب النظم ومن الكتاب المدرسى الى مصادر التعلم ومن التعليم مـن خلال المدرسة الى التربية المستمرة ومن الوسائل المعينة الى التطبيق المنظـم للمعرفة فى مجال معين ، ويشمل مفهوم التقنيـات التربوية الآجهزة Soft ware Hardware يدخل فى هذا الاطار أجهزة التلفزيون والراديو وأدوات التعليـم الالكترونية التى دخلت حديثا الى غرفة الدراسة وأجهزة عرض الأقلام الثابتة والمتحركـة والمواد والبرامج المستخدمة بالحاسب الآلى وأجهزة الاتصال والأجهزة والمواد الأخـرى المستخدمة لتعزيز عملية التعليم .

مفهوم تكنولوجيـا التربيـة :

أ ــ الوسيلة التى نتجت عن قدرة الاتصالات المستخدمة فى أغراض التعليم .

ب ــ عملية منهجية نظامية لتخطيط وتصميم وتقويم عمليات التعليم والتعلم فى ضـوء أهداف محددة .

فهل تكنولوجيا التربية هى الأجهزة والأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة فـى التعليم ؟ هل بالامكان عزل مفهوم تكنولوجيا التربية عن معطيات التكنولوجيا التـى تتمثل فى المنتجات والأجهزة والأدوات المستخدمة فى التعليم ؟ هل هى منتـج أم عملية ؟

فالتكنولوجيا : هى التطبيق المنظم للمعرفة والعلوم الأخرى المنظمة فى مجال معين أو التطبيق العملى للنظريات التى تتعلق بالعلوم الطبيعية بهدف الحصول على نتائج عملية محددة .

يمكن استنباط هذه المفاهيم للتكنولوجيا فى :

١ ـ أنها الجانب التطبيقى للمعرفة والنظريات العلمية لتحقيق أهداف محددة .
٢ ـ أنها تتم بأسلوب النظام .
٣ ـ أنها عملية أو أسلوب تنظيم وليست ناتجا أو أجهزة حديثة .
٤ ـ أنها تشمل كافة عناصر النظام .
٥ ـ أنها تؤكد على المردود والعائد الاقتصادى .

النظام : System

مجموعة من العناصر المترابطة والأنظمة الفرعية التى توجد بينها علاقات تتفاعل وتؤدى لتحقيق هدف محدد .

وفكرة النظام مبنية على النظرة الكلية التى ينظر فيها للنظام بمكوناته وعناصره كوحدة شاملة كاملة متكاملة واعتبار كل عنصر جزءا من كل وجميع الأجزاء والعناصر وحدة واحدة وليست منفصلة عن بعضها ووجود علاقات تفاعل بين هذه العناصر تؤدى لتحقيق هدف محدد .

تحليل النظام : System analysis

فهو اجراء لوصف النظام بالكامل بما فى ذلك عناصره ومقوماته وعلاقاته وعملياته لتحقيق أهداف محددة فهو يشمل اجراءات التحليل والتنظيم فى آن واحد ويشير الى

وجود علاقات وتفاعل متبادل بين أجزاء هذا النظام ومكوناته من جهة وبتطبيق ذلك على النظام التربوى يتضح أن تحليل النظم طريقة علمية لدراسة جميع مدخلات العملية التربوية وتنظيمها بصورة دقيقة ويشمل ذلك الطالب والمدرس والمناهج والكتب والوسائل التعليمية والمبنى المدرسى وجميع العناصر الآخرى التى يتكون منها نظام التعليم وذلك بهدف تنظيم هذه العناصر لتحقيق أعلى مستوى ممكن من الأدوار .

نظام التدريس :

مجموعة متكاملة من الطرق والوسائل والمعدات والمعلمين التى تشترك فى أداء الوظائف اللازمة لتحقيق غرض تدريسى أو أكثر على نحو فعال ويتم التدريس بأسلوب النظام وفق المراحل التالية :

١ ـ تصميم الدرس .

٢ ـ تنفيذه .

٣ ـ تقويمه .

تشمل مرحلة التصميم والتخطيط :

١ ـ تحديد الأهداف العامة .

٢ ـ تحليل خصائص المتعلم .

٣ ـ تحليل المحتوى من حيث المعلومات والمهارات والاتجاهات التى يكتسبها المتعلم والأهداف ونواتج التعلم المطلوب تحقيقها .

٤ ـ دراسة البدائل ومصادر التعلم والوسائل التعليمية المتاحة واختيار ما يناسب الموقف التعليمى ومنها تحديد طرق التدريس التى تلائم خصائص المتعلم وتحديد خطوات الدرس وبعد ذلك يتم تنفيذ الدرس ثم تقديمه فى ضوء الأهداف التعليمية المحددة .

وأصبح اتباع استراتيجية تصميم التدريس بصورة منظمة تتبع خطوات محـــــددة واسلوبا معينا من التيارات الحديثة فى تطوير المناهج وأساليب التدريس .

تصميـم التدريـــس :

التدريس عبارة عن عملية تفاعل متبادل يحدث بين التلاميذ والمعلمين وعناصـــر البنيـــة المختلفة التى يهيؤها المعلم من أجل اكسابهم المعلومات والمهارات والســلوك والاتجاهات التى ينبغى تحقيقها فى فترة زمنية محددة تعرف بالدرس .

وفى هذه العملية يستخدم المعلم أساليب وطرق عديدة ولكن هذه الأساليـــب والطرق المستخدمة لاتبدأ أثناء قيامه بالتفاعل الفعلى مع طلبته أثناء الدرس بل لابـد أن يسبقها شـئ من التهيئة والاعداد مهما اختلفت درجته من الدقة والعناية ونقطـــة الانطلاق فى تطوير أساليب التدريس بصورة عامـة .

ولهذا يصبح لعملية التدريس مفهوم أوسع يعبر عن عملية استخدام بيئـة المتعلـم واحداث تغير مقصود فيها عن طريق اعادة تنظيم عناصرها ومكوناتها لتحقيق أهــداف مقصودة ومحددة .

والتدريس بهذا المفهوم يتضمن سلسلة من عمليات متعددة العناصر ومختلفة كعملية تحديد السلوك الذى يراد التغيير اليه وعملية تحديد المهام التى يراد للمتعلم القيـام بها وكذلك تحديد مواقف وأساليب للتفاعل واختيار الوسائل المناسبة ووسائل التقويــم بصورة منسقة ومنظمة لتحقيق الأهداف ، وبهذا يكون مفهوم تصميم التدريس عبارة عـن عملية وضع خطة لاستخدام عناصر بنيـة المتعلم والعلاقات المترابطة فيها بحيـــث تدفعه الى الاستجابة فى مواقف معينة تحت ظروف معينة من أجل اكسابه خبــرات محددة واحداث تغييرات فى سلوكه أو أدائه تحقق الأهداف المقصودة .

يعتبر أسلوب تحليل النظم من الأساليب الحديثة التى استخدمت فى التصميم فى مجالات عديدة كالمجال الصناعى والمجال العسكرى والآن فى المجال التربوى .

اسلوب تحليل النظم وتصميم التدريس :

ان اسلوب تحليل النظم عبارة عن اجراء يضع تصميما يصف نظاما كاملا بما فى ذلك عناصره ومكوناته وعلاقاته وعملياته التى تسعى الى تحقيق أنواع خاصة من الأهداف فى المجتمع أو أهداف محددة داخل النظام .

والنظام الكامل فى اسلوب النظم يتألف من أربعة أجزاء مهمة :

١) المدخلات : input

تمثل مكونات النظام وتشمل العناصر التى تدخل النظام من أجل تحقيق هدف أو أهداف معينة . وفى تصميم التدريس تكون المكونات العديدة التى ستدخل النظام كالمواد التعليمية وتحديد الأهداف والخبرات والمهارات المتطلبة من الدرس وخلفيات وخصائص المتعلمين .

٢) المخرجات : Output

تمثل النتائج النهائية التى يحققها النظام ، وهذه النتائج هى دليل نجاح النظام ومقدار انجازاته ويحتاج النظام هنا الى وحدات قياس ومعايير يحدد بها مدى تحقيق الغايات . وفى تصميم التدريس يكون وصف التعلم أو التغيرات المتوقع حصولها فى معرفة سلوك وأداء المتعلم هو مخرجات النظام .

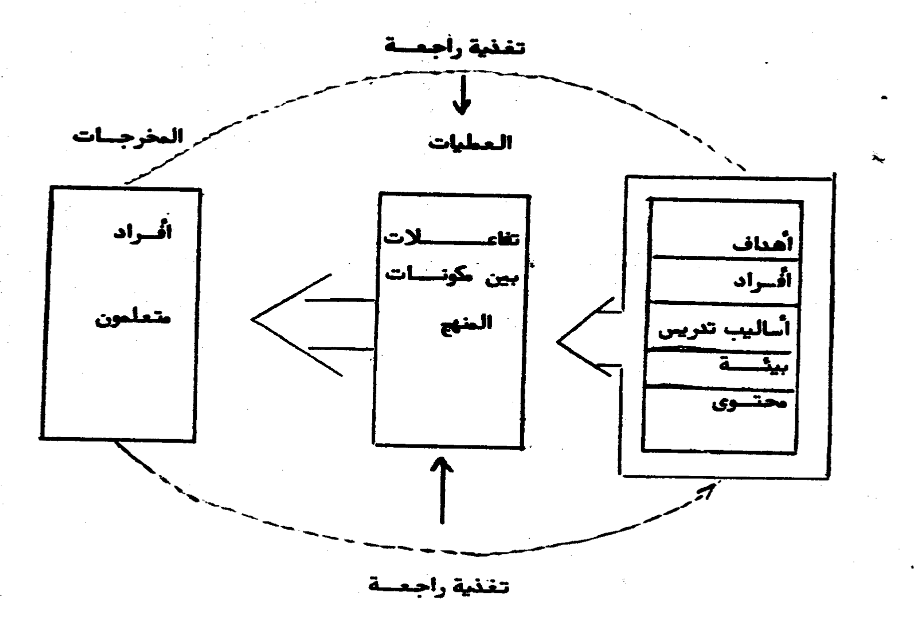
٩٩

٣) العمليـات : Processes

وهذه تشمل الطرق والأساليب التى تتناول مدخلات النظام بالمعالجة بحيـث تأتى بالنتائج التى يراد تحقيقها وفى تصميم التدريس فتمثل هذه العمليات كل التفاعـلات والعلاقات التى تحصل بين المكونات التى دخلت النظام ٠

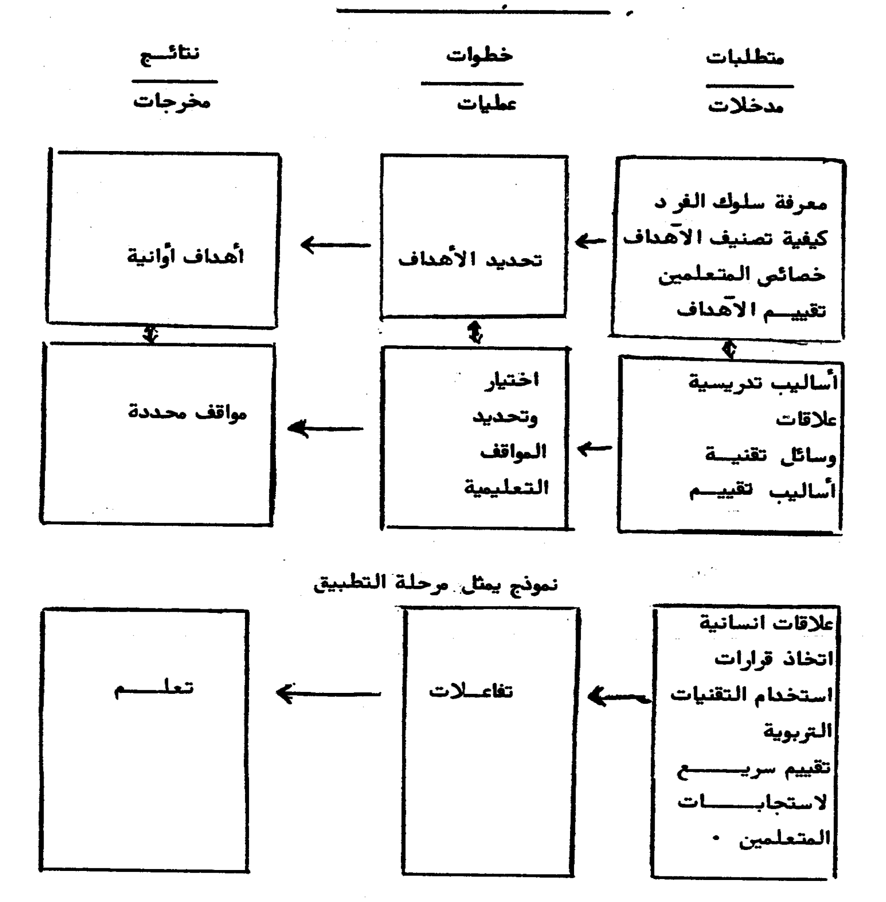
٤) تغذية راجعـة : Feed back

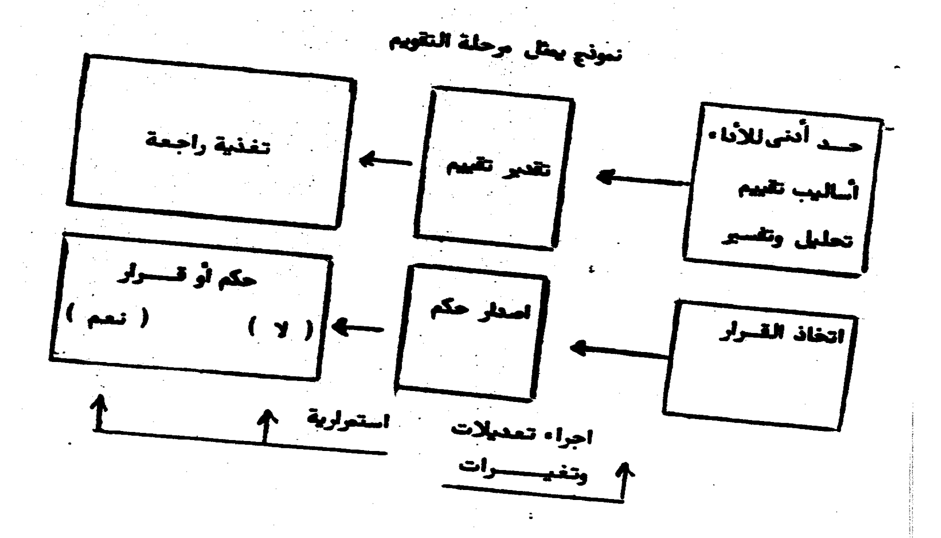
تمثل المعلومات التى تأتى نتيجة وصف المخرجات وتحليلها فى ضوء معايير خاصة وهذه المعايير ما تحددها الأهداف الخاصة الموضوعة للنظام وتعطى التغذية الراجعة المؤشرات عن مدى تحقيق الأهداف وانجازها وتبين مراكز القوة ومواطن الضعف فـى أى جزء من الأجزاء الثلاث الأخرى فى النظام وفى ضوء هذه المعلومات يمكن اجـراء التطوير وفى تصميم التدريس تعتمد التغذية الراجعة على النتائج التى يحرزهـا المتعلمون بعد تطبيق التصميم كنتيجة نهائية ويمكن معرفتها من وسائل التقييـم المستخدمة التى تبين لنا مقدار التعلم الحاصل والتعلم الذى لم ينجـز أو يتحقـق وتصميم التدريس كنظام معين يكون نظاما فرعيـا ومن مكونات نظام أكبر هو نظـام المناهج ٠



نموذج يبين أساليب التدريس كنظام فرعى فى النظام الأكبر للمناهج

نموذج يمثل مرحلة التصميم




نموذج يمثل مرحلة التقويم
حد أدنى للأداء
أساليب تقييم
تحليل وتفسير
تقدير تقييم
تغذية راجعة
اتخاذ القرار
اصدار حكم
حكم أو قرار
(لا)
(نعم)
استمرارية
اجراء تعديلات
وتغيرات

ولكى يستخدم هذا الاسلوب فى تطوير أساليب التدريس فى الكليات يجب أن تعمل هذه الكليات على :

١ - تحديد الأهداف التعليمية التى يراد تحقيقها فى اعداد المدرسين بصورة واضحة ويمكن تشكيل لجان مؤهلة للقيام بهذه العملية .

٢ - تأهيل أساتذة الكليات فى استخدام تقنيات التعليم سواء كانت متمثلة فى استخدام الاجهزة والآلات المختلفة أم فى تقنيات التطبيقات للأمور النظرية كاستخدام أساليب النظم وتدريبهم على صياغة الأهداف بصورة واضحة وأدائية وكذلك على الأساليب الحديثة المستخدمة فى تدريب واعداد طلبة كليات التربية

٣ - توفير البيئة الملائمة سواء أكانت فى القاعات الدراسية والمكتبات وفرص التفاعل للأساتذة وطلبتهم داخل الكليات .

٤ - تكوين وحدة أو مركز للوسائل االتقنية الحديثة لتتضمن الآلات والأدوات . . والأجهزة لبمتعددة وتتابع ما يستجد فى هذا الميدان وكذلك توفير الخدمات الضرورية اللازمة فى مثل هذا المركز من سهولة ايصالها .

٥ - البدء فى تنفيذ جذرى شامل فى مناهج الكليات التى مازالت تستخدم المحتوى التقليدى فى المواد الاكاديمية والمهنية وما يتبعها من أساليب تدريسية ، والنظرة المتفحصة الى ما يحدث فى مناهج اعداد المعلمين فى الدول المتقدمة لتبين لنا أن أساليب التدريس فيها قد تغيرت وتطورت .

٦ - اجراء البحوث والدراسات الميدانية لاثراء الخبرات عن واقع التعليم وخصائص المدرسين والطلبة فى ضوء المعايير والقيم السائدة فى مجتمعنا واستخدامها فى اجراء التعديلات والتغيرات الضرورية على المهارات وأنواع المعرفة التى تتضمن فى مناهج الكليات .

التليفزيـون التعليمـى :

يعتبر مركزا تعليميا يتعامل مع المشاهدين من الطلاب من خلال عدد مـــن الوسائل البصرية والسمعية وذلك عن طريق ما يقدمه من أفلام ثابتة ومتحركة وخرائــط وصور ورسومات ، ويمكن تسجيل ما تقدمه الدائرة التليفزيونية المفتوحة من ارسال عـام عن طريق أجهزة الفيديو • وتشمل برامج التليفزيون التعليمى عدة أنواع أهمها :

١ ـ برامج تعليمية لتقوية الطلاب وتتصل بالمقررات الدراسية •

٢ ـ برامج تعليمية ترتبط بمقـررات دراسية وتقدم أثناء اليوم الدراسى •

٣ ـ برامج تعليمية غير مرتبطة بمقررات دراسية معينة ومنها برامج محو الأمية والـدورات التدريبية المهنيـة •

٤ ـ برامج ثقافية عامة موجهة لجميع المشاهدين فى مجالات العلوم والفنون والآداب •

وهى ما تقويـه البرامج العلمية العامة التى تعالج موضوعات تتصل أو لا تتصـل بالمقررات الدراسية أو البرامج التعليمية التى توجه للتلاميذ بقصد زيادة فهمهم للمـــواد الدراسية •

لذلك يجب أن نتساءل الى أى مدى يمكن الافادة من التعليم التليفزيونى فـى تدريس العلوم ؟ وما هى حدود هذه الافادة ؟

استخدام التليفزيون فى تعليم المواد التعليمية يمكن أن يحقق غايات متعددة مـــن أهمها :

١ ـ مواجهة النقص فى الأجهزة والأدوات والوسائل اللازمة لتدريس العلوم • فعـــن طريق التليفزيون يمكن عرض الكثير من التجارب والنماذج والأفلام التعليميـــة التى قد لاتتواجد فى المدارس •

٢ ـ رفع مستوى التدريس : فالعرض التليفزيونى الذى يقوم باعداده وتقديمه اخصائيون لايتوافر مثلهم فى المدارس قد يعوض النقص فى كفاءة بعض المتعلمين بل يسهم فى النمو العلمى والمهنى ويقدم لهم نماذج لأساليب متعددة فى التدريس •

٣ ـ العروض التليفزيونية تقدم الأحداث العلمية الجديدة المرتبطة بمادة المنهج وتعرض المقابلات مع قادة العلم فى المجتمع وبالتالى توفر للتلاميذ اثراء الخبرات التعليمية •

٤ ـ العروض التليفزيونية تعالج بعض الحقائق والمعارف العلمية التى تخفف العبء على المعلم وبالتالى تتيح للمعلم فرصة توجيه التلاميذ فى عمليات التدريب ومعالجة الفروق الفردية بينهم وغيرها من الجوانب الهامة التى يتشغل عنها المعلم دوامة شرح المادة العلمية وبالتالى يساعد المعلم على تحقيق أهداف لن يجد وقت لتحقيقها •

حدود استخدام التليفزيون فى تدريس العلوم :

١ ـ عملية التعليم هى عملية تفاعل اجتماعى لا يتيح التليفزيون وحده الظروف لها فالتلاميذ يقفون من البرامج المقدمة موقفا سلبيا ويقتصر دورهم على مشاهدة البرنامج وتلقى ما يلقى عليهم من معارف •

٢ ـ العرض التليفزيونى قد يقدم عروضا للتجارب المناسبة ويفيد فى توجيه التلاميذ الى كيفية القيام بها الا أن هذا لايغنى عن ضرورة قيام التلاميذ باجراء بعض التجارب بأنفسهم حتى يحققوا أهداف الدراسة المعملية •

٣ ـ ان بعض جوانب التجريب فى المواد العلمية لايمكن تحقيقها عن طريق التلفزيون فرائحة الغاز من الأمور الهامة فى تجارب الكيمياء فلا يستطيع التلفزيون تقديمها •

٤ ـ البرنامج التليفزيونى قد يستطيع تقديم الدروس فى صورة مشكلات وكيفية معالجتها وفق الاسلوب العلمى للتفكير ٠ الا أن هذا غير كاف لتدريب التلاميذ على التفكير العلمى بل ان ممارسة التلاميذ لعملية التفكير أمر أكثر أهمية فى تحقيق الأهداف ٠

٥ ـ البرنامج التليفزيونى لا يستطيع أن يتلاءم مع الفروق الفردية بين التلاميذ وخاصة فى سرعة التعلم ٠

ولذلك فنحن نخطىء اذا تصورنا أن التليفزيون يمكن أن يحل محل المعلم فى عملية التدريس ولكن العرض التليفزيونى ينبغى أن يعد جزءا عضويا من عملية التدريس يدخل ضمن الاطار العام لخطة التدريس ولتحقيق ذلك نصنف البرامج التعليمية الى :

١ ـ برامج للتقويم : وهى برامج يقدمها التليفزيون قبل البدء فى دراسة الوحدات الدراسية ، وعلى ذلك المثال برنامج عن تطور الجدول الدورى للصف الثانى الثانوى أو مفاهيم التلوث البيئى للصف الأول الثانوى أو برنامج حول النظرية الجزئية لتركيب المادة فى الفيزياء ٠

٢ ـ برامج تدخل ضمن نطاق الدرس ومدة البرنامج من ١٥ ـ ٢٠ دقيقة حتى يتاح للمعلم أن يبدأ الدرس باعطاء مقدمة عن أهمية الدرس كما تتضمن تحديد بعض الأسئلة التى يمكن الاجابة عنها بعد عرض البرنامج وتهدف هذه البرامج الى :

أ ـ عرض بعض التجارب التى يصعب القيام بها فى المدرسة مثل تحضير الأكاسيد النتروجية فى وجود التيار الكهربى ٠

ب ـ عرض رحلات أو زيارة علمية متصلة بموضوع الدرس مثل عرض تحضير الأسمدة الكيمياوية فى المصانع ٠

توليد الكهرباء فى محطات السد العالـى .

ج - عرض آراء بعض العلماء حول موضوع الدرس .

د - عرض بديل لواقع مضـى مثل نماذج للآلات التى استخدمها الانســان قديما وتقديم صور لمستقبل مرتقب مثل حياة الانسان فوق سطح القمر .

هـ - عرض نماذج لعمليات لايمكن ادراكها بالملاحظة المباشرة .

٣ - برامج اضافيــة : تهدف الى انماء الميول العلمية لدى التلاميذ وزيادة ثقافتهـم العلمية وتوجيههم الى الأنشطة العلمية المناسبة .

الصعوبات التى تواجه استخدام التليفزيون :

أ - ضرورة معرفة المعلم للبرامج التليفزيونية قبل عرضها وهذا أمر ضرورى ليتكامـل مع عمل المعلم .

ب - ضرورة تنظيم وقت الحصص المدرسية بحيث تلائم الارسال .

الحقائب التعليمية

الحقيبة التعليمية تقنية تعليمية جديدة اذا قورنت بغيرها من أساليب التعلم والحقيبة التعليمية صورة من صور التعلم الذاتى ، يتم التركيز فيها على أن أمام الطالب عددا من الوسائل والطرق التى يستطيع عن طريقها تحقيق الأهداف التربوية وأن يتقن محتوى المادة حسب سرعته وقدرته وذلك من أجل تحقيق ما يسمى بتفريد التعليم ويقصد به أن المتعلم يقوم بالتعلم اعتمادا على ذاته بعد أن يعرف الأهداف التعليمية المتوقع منه انجازها ويتم ذلك فى أن يلم المتعلم بالوحدة الدراسية ، ثم يبدأ بعمل التمارين والتدريبات المرافقة للوحدة الدراسية ، مطلعا بعد كل تمرين على صحة اجابته ٠

ان التعلم الذاتى لم يجعل من المعلم ملقنا للمعلومات وانما يقتصر دوره على أمور فنية كتشخيص وضع المتعلم لمتابعته وارشاده وتوجيهه دون التدخل الا وقت الضرورة ، أى أن التعلم الفردى يركز على المتعلم والاهتمام بقدراته واستعداداته وميوله من أجل تحقيق الأهداف السلوكية ٠

تطور الحقائب التعليمية :

أول ظهور لهذه الحقائب كان فى مركز مصادر المعلومات بمتحف الأطفال الموجود فى مدينة بوسطن الأمريكية فى أوائل الستينات ، حيث قامت الهيئة باختراع أطلقوا عليه اسم صناديق الاستكشاف ، وهى عبارة عن صناديق جمعت فيها مواد تعليمية تعرض موضوعا معينا أو فكرة محددة تدور جميع محتويات الصندوق حولها ثم طورت وعدلت فيما بين عام ٦٥ _ ١٩٦٩ وأطلق عليها اسم وحدات التقابل

وذلك بعد تغيير محتوى الصندوق ، بحيث أصبح يحتوى على أفلام

وشرائح وأشرطة مسجلة كما احتوى كل صندوق على كتيب صغير للتعليمات ، واقترح هذا الكتيب أن تكون مدة التطبيق بين أسبوعين وثلاثة أسابيع ثم طورت هذه الوحدات وأطلق عليها وحدات التقابل المصغرة التي هدفت الى التركيز على جزء واحد من أجزاء وحدة التقابل الرئيسية ، وأسفرت نتائج هذا التجريب والتعديل عن تصميم نمط جديد من صناديق الاستكشاف أطلقوا عليه الحقائب التربوية للأطفال Childrens Kits وتكونت الحقيبة التربوية للأطفال من دليل يتضمن معلومات واضحة عن المواد التعليمية المستخدمة بها ، وبعد ظهور هذه الحقيبة التعليمية ، فقد قام معهد البحوث الأمريكية في ولاية كليفورنيا بدعم من مؤسسة وستنجهاوس باعداد حقائب تعليمية تعرف بوحدات التعليم والتعلم Teaching Learning Unites ولقد انتشر استخدام هذه المجمعات التعليمية Instructional Moudules في جميع المراحل التعليمية بالولايات المتحدة وأصبحت الأساسية في نظام التعلم الذاتي .

تعريف الحقيبة التعليمية :

يرى وارد (Ward) الحقيبة التعليمية على أنها خطة تعليمية تبين للطالب بوضوح ماذا يتعلم وتقترح عليه كيف سيتعلم من خلال مصادر متعددة للتعلم وتحدد له ما اذا كان قد تعلم أو لم يحدث التعلم لديه .

أما جنثر وهناس فيرى أنها نظام تعليمي ذاتي يمكن المتعلم من تحقيق الدراسة حسب قدراته وطاقاته وحسب حاجاته واهتماماته وهي خطوات متتابعة تعطى المتعلم حق الاختيار ليواجه الأهداف المحددة ويقوم بتحقيقها .

أما حسين الطوبجي ، فيرى أنها ليست مجموعة أو رزمة من صنف واحد من المواد التعليمية ، ولكنها تشتمل أنواعا مختلفة ، فقد تحتوي على فيلم ومجموعة

شرائح وشريط كاسيت أو شريط فيديو أو اسطوانة أو شريحة ميكروسكوبية أو خريطة أو عينات أو كتب ومطبوعات أو كتاب بديع أو مواد مبرمجة تستعمل بواسطة الآلات التعليمية وتعمل كل هذه المواد على توفير نوع من الخبرة التعليمية يحقق هدفا خاصا ويتم عن طريق هذه الخبرات المختلفة تحقيق الهدف العام .

من هذا يتضح أن الحقيبة التعليمية هي طريقة للتعليم والتعلم ذاتية المحتوى يتمكن المتعلم من خلالها من تحقيق أهدافه المحددة حسب قدراته وطاقاته وحسب حاجاته واهتماماته ، اذ أنها تشتمل على خطوات متتابعة تعطي المتعلم حرية اختيار النشاط الملائم لتحقيق الأهداف المحددة من قبل .

عناصر الحقيبة التعليمية :

يتضمن محتوى الحقائب التعليمية على :

أولا : دليل الحقيبة التعليمية :

يوضح الموضوع الذي تعالجة كل حقيبة والأهداف العامة والاجرائية التي تحقق من استخدامها ، كما يحتوي الدليل على الأنشطة التي سيقوم بها الطلاب .

ثانيا : المواد التعليمية :

وتنقسم الى المجموعات التالية :

١ ـ مواد يقوم الطلاب بمشاهدتها كالصور والقيام بالأنشطة المتصلة .

٢ ـ الأفلام والشرائح والشفافيات .

٣ ـ مواد يستمع اليها الطلاب بالتسجيلات الصوتية .

٤ ـ مواد يقوم الطلاب بفحصها كالنبات والشرائح والنماذج .

٥ ـ تجارب يقوم الطلاب باجرائها مثل التجارب العلمية والقيام ببعض الندوات المكتبية .

وفيما يلى وصف لعناصر الحقيبة التعليميـــة :

١ ـ الغــلاف :

يتضمن عنوان الحقيبة التعليمية ويعكس عنوان الحقيبة المثبت على الغــــلاف الفكرة الأساسية للوحدة الدراسية التى سيتعلمها الطلاب والتى يتم تقسيمها الـــــى مجموعة من الأفكار الثانوية تدور حولها الأنشطة اليومية للتعلم والتعليم .

٢ ـ الاختبار المدخلـــى :

يهدف هذا الاختبار الى الكشف عن مدى معرفة الطالب الذى سيقرأ الحقيبـــة للمفاهيم الملازمة لفهم الحقيبة .

٣ ـ المقدمـــة :

يتم فيها تحديد الفكرة الرئيسية واعطاء الطالب فكرة عن الموضوع وتبين الغـــرض أو الهدف الرئيسى من دراستها كما تبين المقدمة أيضا أهمية الحقيبة التعليمية للطالـب وتحاول ايجاد رابطة تربطها بالمنهج المدرسى بحيث يعلم الطالب مكان هذه الحقيبــة ودورها فى البرنامج التعليمى بصورة عامة .

٤ ـ توضع أهداف الحقيبة التعليمية فى قائمة فى مكان واحد كمرجع للطالب وهــــى مجموعة من الأهداف كتبت لكل جزء من أجزاء الحقيبة وعادة ما تعكس هــــذه الأهداف مجالات التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية .

٥ ـ الاختبار القبلـــى :

يستخدم هذا الاختبار للكشف عن مدى معرفة الطالب للمفاهيم الواردة فــــى الحقيبة ويخدم هذا الاختبار هدفا رئيسيا وهو ما اذا كان المتعلم يحتاج الى تعلـــم

الوحدة الجديدة أم لا أو أن يترك دراسة بعض مفاهيم الحقيبة التي تبين أنه يتقنها •

٦ ـ محتوى المادة التعليميـة :

بعد أن ينهى الطالب الاختبار القبلى ويناقش النتائج مع المعلم فمن الطبيعـي أن يدرس القسم التعليمي وربما تشير نتائج الاختبار القبلى الى أن الطالب قد حقـق أهداف الحقيبة التعليمية أو أنه لم يكتسب المهارات المطلوبة أو المعارف الضروريـة لاكمال الحقيبة وينبغى فى هذه الحالة أن يوجه الطالب الى حقيبة أخرى لها ارتبـاط قوى بحاجاته واهتماماته •

وتنقسم المادة التعليمية الى أقسام متعددة تعتمد على عدد الأفكار الثانويـة ونوعها والعلاقة بين الأهداف والمواد والأنشطة التى يمكن استعمالها • ويعتبر عنصـر النشاط هو الأساس فى الحقيبة التعليمية ، حيث أن الهدف الأساسى للحقيبة هـو تفريد التعليم لذلك ينبغى أن تشتمل الحقيبة على مجموعة من النشاطات والبدائـل التى تتيح للمتعلم أن يختار من بينها ما يناسب نمط تعلمه وخصائصه وتقسم الأنشطـة الى قسمين :

أ ـ الأنشطة المرجعية :

تؤدى الى توفر المعلومات المطلوبة مثل القراة والمراجعة ويجب أن تكون هـذه الأنشطة متنوعة وتقدم للطالب اختبارات متعددة وتعمل على تحقيق الأهداف التـى وضعت من قبل ويجب أن يتم التركيز فى الحقيبة على نشاطات مرجعية متعددة ، وأنه من الضرورى تطوير المصادر المستخدمة فى الحقيبة أو تعديل الموجود منها لتحقيـق الأهداف الموضوعة وكما يجب أن تزود النشاطات المرجعية للطلاب بالحقائـق والمعلومات الضرورية لتحقيق الأهـداف •

أمثلة للأنشطة المرجعيــة :

الأشرطة السينمائية ـ الشرائح ـ أشرطة الفيديو ـ جمع الصور ـ قـــــراءة اللوحات ـ الرسوم البيانية ـ قراءة الكتب ـ الجرائد ـ المجلات ـ اجراء المقابـلات القيام بالرحلات والزيارات •

ب ـ الأنشطة التطبيقيــة : Application Activities

صممت لتمكن الطالب من عمل نشاطات تتعلق بمحتوى النشاطات المرجعيـــة وهى تتنوع من الاجابة عن بعض الأسئلة والتعريف ببعض المصطلحات الى تطويـــر حل لمشكلة من المشكلات أو قراءة مقالات أو طرح أسئلة أو كتابة تقارير أو تلخيـــص فكرة من الافكار أو صنع نموذج معين أو رسم خريطة أو عمل لوحات ورسوم بيانيـــة وباختصار فان الطالب مطالب بالبرهنة على أنه قد فهم أمور كثيرة لها علاقة بمضمـــون الحقيبة ونشاطاتها التطبيقية ، كما ينبغى أن تساعد النشاطات التطبيقية الطالـــب فى البرهنة على اكتسابه المهارات والمعارف التى تم تحديدها فى الأهداف وينبغـــى أيضا اعطاء الطالب اختبارات متعددة كلما كان ذلك ممكنا ويمكن تنفيذ النشاطـــات المرجعية والتطبيقية عن طريق فرد واحد أو مجموعات صغيرة كما يمكن أن تشمـــل القيام بنشاطات متنوعة أو أعمال كتابية أو قراءة تقليدية •

٧ ـ التقويــم الذاتــى :

يتيح للمتعلم معرفة مدى تقدمه فى دراسة عناصر الحقيبة التعليمية وغالبا مايـــكون اختبار قصير يسعى الى تقديم تغذية راجعة تعرف المتعلم بأنه ما يزال على الطريـــق السليم فى سعيه نحو الهدف المطلوب وتكون اجابة هذا الاختبار متوفرة لكل متعلـــم بحيث يتلقى تغذية راجعة فورية وتعزيزا يدفعه لمزيد من التقدم ، وكذلك يـــدرك

المتعلم أن المعلم لم يعد المقوم الوحيد لجهوده مما يساعد على تعزيز الدور الجديد للمعلم باعتباره موجها ومرشدا وليس فقط مقدرا للدرجات أو متحكما فى النجاح والرسوب •

٨ ـ التقويم البعدى :

عندما يحس الطالب بأنه قد حقق أهداف الحقيبة التعليمية فانه يعطى اختبارا بعد ما يتيح للمعلم تقويم أدائه وتحديد ما اذا كان بلغ المستوى الذى يؤهله للانتقال لحقيبة أخرى أعلى مستوى ويقيس الاختبار البعدى أنماط السلوك التى حددتها الأهداف فقط • ومن الممكن اعتبار العلامة ٨٠/١٠٠ مقياسا لمدى تحقيق الأهداف ، فاذا حصل عليها الطالب يكون قد حقق الأهداف التى حددتها الحقيبة أما اذا أخفق المتعلم فى تحقيق بعض أو كل الأهداف ، فليس معنى ذلك أنه فشل أو رسب ، فنظام تفريد التعليم لايعتبر ذلك رسوبا يتحمل المتعلم وحده نتائجه فقد يرجع السبب فى التشخيص أو التوجيه •

٩ ـ نشاطات التعمق :

يصمم هذا الجزء لتزويد الطلاب باقتراحات لنشاطات اضافية وأكثر عمقا من تلك التى وردت فى الحقيبة نفسها وتتطلب هذه النشاطات تطبيقا لمفاهيم أو مبادىء أو أفكار تم عرضها فى الحقيبة •

١٠ ـ المراجع المستخدمة فى الحقيبة التعليمية :

تأتى فى نهاية الحقيبة وتشمل قائمة بالمصادر والمراجع التى رجع اليها مصمم الحقيبة واستفاد منها •

خصائص الحقائب التعليميـــة :

١ ـ الحقيبة التعليمية وحدة متكاملة ·

٢ ـ الحقيبة التعليمية توفر للطالب قدرا من التعلم الذاتى مما يحقق نظام تفريـــد التعليم ·

٣ ـ الحقائب التعليمية توفر نظام التغذية الراجعة وتساعد الطالب الى الوصول الـــى درجة الاتقان وتحقيق أهداف التعلم ·

٤ ـ دور المعلم ما هو الا توجيه خلال مكونات الحقيبـــة ·

٥ ـ يتحمل المتعلم مسئولية اتخاذ القرار الذى يتصل باختيار الأساليب المختلفـــة لتحقيق الأهـــداف ·

٦ ـ تعطى للمتعلمين حرية اختيار الطريق لتحقيق الآهداف المرجوة ·

٧ ـ ان تنظيم الحقيبـــة التعليمية يساعد المتعلم فى تحقيق بعض أو كل الأهـــداف فليس معنى ذلك أنه فشل أو رسب ، فنظام تفريد التعلم لايعتبر ذلك رسوبـــا يتحمل المتعلم وحده نتائجه ·

ان استعمال الحقائب التعليمية كأسلوب جديد فى التعليم والتعلم يتطلـــب مواجهة بعض الأمور ، فقد يرى التلاميذ والمعلمين فى بداية تطبيق هذا النظـــام أنها لا تنسجـــم مع دور المعلم ولذلك قد ينفرون من نتائجه ولذا لابد من نوعيـــة الطلاب بأهمية الحقائب التعليمية قبل تطبيقها حتى يتمكن التلميذ والمعلم مـــن التكيف مع هذا الأسلوب الجديد من أساليب التعلم الذاتى ·

ويتطلب لتنفيذ الحقائب التعليمية أن يكون لدى المعلم مهارات خاصة تمكنه مـن عمل الحقيبة وأن يشرف اشرافا دقيقا على تعلم التلاميذ ، وهذا يحتاج من معلـــم العلوم أن يكون على دراية كاملة بمفهوم التعلم الذاتى ، لأنه بدونه لايكون المحتـــوى الدراسى له أى أهميـــة ـ

الحاسب الالكترونى التعليمى الكمبيوتـــر

يحقق استخدام الحاسب الآلى تعلمـات أفضل ويوفر الوقت للطلاب بأن يقـدم دروسا متنوعة تواجه الفروق الفردية بين هؤلاء الطلاب والدروس المبرمجة الكترونيـــا بواسطة الكمبيوتر وهنالك عدة أنواع منها :

١ — برامج تعليمية لتعليم اللغات والمحادثات •

٢ — برامج تعليمية لتدريس العلـوم •

٣ — برامج تتعلق بالمعلومات وقد تهدف التثقيف أو التعليم •

٤ — برامج لتعليم المهارات الحركية وخاصة المهنييـن •

وأول ما يقدمه الحاسب الالكترونى من معاونة هو قدرته على تسجيل كميات هائلـة من المعلومات والتعامل معها من خلال البرامج الموضوعة • وأيضا يقدم عمليـــات رياضية وحسابية ، كما يستخدم فى توفير الوقت ، وقت المعلم والطلاب بتخزيـــن المعلومات وتشغيلها أى أن استخدام الكمبيوتر فى التعليم يحتاج الى برمجه دقيقـــة حتى يحقق عائدا تعليميا يتناسب مع ما ينفق على البرامج ، كما يساعد على التفكيـــر اذ أن كل برنامج لابد أن يستخدم فى اعداده الوسيلة التى سيواجهها لحل المشكلات•

ولقد تم وضع مشروع قومى لادخال الكمبيوتر فى التعليم الثانوى تشرف عليـــه وزارة التربية والتعليم وروعى التدرج فى هذا المشروع على مدى ثلاث سنوات على الأقـل بكل تصميمـه • وفى عام ١٩٨٩/٨٨ تم ادخال هذه المادة فى مائة مدرسة ثانويـــة عامة وعشرين مدرسة ثانوية فنية ، وتم تدريب المعلمين المشاركين فى هذه التجربـــة بمراكز تدريب الوزارة ، وقد تم تشكيل لجنة فنية متخصصة بموجب القرار الوزارى رقـم ١٥٧ لسنة ١٩٨٧ لتطوير المناهج ووضع المعايير والمقاييس الخاصة بتقييم برامـــج الحاسب الآلى وتطبيقاته • وتم وضع المنهج المقرر للصف الأول الثانوى العام والفنـــى

ولاشـك أن ادخال الحاسب كمادة دراسية اختيارية يساعد التلاميذ على تحقيق معـدلات أفضل في التعليم وعلى فتح آفاق جديدة في مجال تكنولوجيا التعليم وتطبيقاته بحيث يكون دافعا لهم على التخصص فيما بعد ، ويلاحظ أن الحاسب الالكتروني في الوقت الراهن يعتبر من أساسيات النظام التعليمي في الدول المتقدمة وقد بدأ استخـدام الحاسبات الالكترونية في التعليم في أوائل الستينات بالولايات المتحدة الأمريكية. ثم شهدت الثمانينات دخول الحاسبات الشخصية بكثافة عالية في اتجاهات التعليم المختلفة في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والصين وانجلترا وفرنسا ولقد بدأ في التجربة في عام ١٩٨٨ ، فيجب أن نراعي أن التطبيق ستقابله بعض الآثار السلبية نتيجة العامل الاقتصادي وأن اهتمام النظام التعليمي لبحث أساليب استخدام الحاسب الالكتروني سيفيد في تنمية نظم المعلومات والاستفادة من الامكانيات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات وهناك عدة عوامل تؤثر في كفاءة الاستفـادة من ادخال الحاسبات في التعليم تبدو أهمها في درجة استيعاب المدرس وخبرته وفي توافر الحاسبات للدارسين بما يتيح التدريب العملي الكافي واختيار البرامج المناسبة للهدف التعليمي ويرتبط مستقبل الحاسبات في المدارس بتحقيق :

١) استخدام الحاسب لتنمية الوعي المرتبط بالحاسبات عند الطلاب .

٢) استخدام الحاسب كوسيلة تعليمية وهذا الهدف يرتبط باستخدام البرامج التطبيقية للحاسب الالكتروني الخاصة بالمناهج التعليمية ويفيد هذا الاستخدام في تنمية القدرة على الابتكار والتفكير العلمي بالاضافة الى تنمية القدرات على التركيز والصبر والمقدرة على حل المشكلات .

وبالنسبة لبرامج العلوم الكيمياء أو الفيزياء يتدرب الطالب في المرحلة الثانوية على كيفية اعداد البرامج العلمية وكيفية ادخالها واخراجها للتعرف على شيء فعلى سبيل المثال يخزن برنامج عن العناصر واعدادها الذرية وأعدادها الكتلية والخواص

الكيميائيـة ، فاذا استدعى التلميـذ عنصر الصوديوم يعطى له رمزه وعدده الذرى ورقـم الكتلة وخواصه ٠

مثـال :

- العنصـر $^{23}_{11}Na$
- التركيب الالكترونـى $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$
- الأيـون $1S^2 2S^2 2P^6$

نوع الرابطـة بين الصوديوم والكلور $Na^+ \; Cl^- \longrightarrow Na^+ Cl^-$

رابطة أيونيـة   أيون سالب   أيون موجب

تفاعل الصوديوم مع الماء :

$$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$$

- يقوم الطلاب مع توجيه من المعلم على التدريب على مثل هذه البرامج وهذا مـن أجل تحسين أداء التلميذ وزيادة مستوى تحصيله وتعويده على التفكير العلمـى السليم ٠

وبعد عرضنا لبعض الأساليب الجديدة فى تدريس العلوم لابد أن نؤكـد أن الطريق مازال مفتوحا أمام ابداع المعلمين وجهودهم الذاتية للوصول الى أساليب فـى التدريس تزيد من فاعلية تحقيق أهداف تدريس العلوم وتعالج فى نفس الوقت المشكـلات التى نواجهها فى الوقت الحاضر بل أننا نعتقد أن مهمة المعلم لاتقف عند حد القيـام بالعمل التعليمى وفقا لما هو سائد من أساليب ٠ بل تتجاوزها لتصل الى أساليـب جديدة ترفع من مستوى تدريس العلوم فى مجتمعنا وتدعوا الى اتاحة الفرصة أمـام المعلمين للتجريب وتشجيعهم على ذلك ونشر خبراتهم الجديدة فى هذا المجـال فهذا هو أحد سبل تطوير الواقع التعليمى فى مدارسنا ٠

الفصـــــل الخامـــس

مفهـوم التقويـم وأساليبـه وفقـا لأهداف

تدريـس العلـــــوم

مفهـوم التقويــــم :

تأثر مفهوم التقويم بالفلسفة التربوية ففى ظل التربية التقليدية كان يقتصر علـــى الالمام بالتراث وحفظ المعلومات ، كان التقويم يعنى الامتحانات بصورتها التقليديـــــة وبهذا المفهوم كان التقويم مرادف للامتحانات وأن أفضل أنواع الامتحانات هو امتحـــــان المقال . وأن التقويم عملية ختامية تأتى فى نهاية المرحلة التعليمية .

ولقد كان هذا النوع من التقويم يعكس فلسفة تربوية معينة وأصبحت وظيفـــــة المدرسة هى العمل على اكتشاف أصحاب هذه الاستعدادات . وهم القلة الممتازة التـــى تحرص المدارس على استبقائها فيها حتى نهاية مراحل التعليم ، أما الأكثرية فيتبغـــــى العمل على استبعادها ، ثم نبين لرجال التربية أن هذه النظرية تصور واقع التربيـــــة تصويرا سليما (أن كثيرا من التلاميذ الذين يفشلون فى الامتحانات التقليدية لايرجـــع فشلهم الى نقص الاستعدادات بقدر ما يرجع الى خطأ فى بناء المنهج أو سوء تنفيـــــذه أو الى عيوب فى الامتحانات ذاتها ، ثم تعدل مفهوم التطوير فى ظل الحركة العلميـــة التى أدت الى تقدم كبير وظهور مفهوم جديد للتقويم يجعله مكانا للقياس ، وفى ظـــل هذا المفهوم تركزت العناية على تحسين المقاييس التربوية لكى نصل الـــى ما وصلـــت اليه كل المقاييس المادية الكمية التى تستخدم فى مختلف المجالات العلمية والتكنولوجية واقتصر نشاط العاملين فى مجال التقويم على تحسين وسائله وأدواته ومن عيوب هـــذا المفهوم اقتصاره على الجانب الكمــى واغفاله الأحكام التى تتصل بالقيــم والاتجاهـــات والسلوك والشخصية واذا كانت التربية تستهدف بناء الشخصية وتوجيه السلوك وتقـــوم على أساس النظرة المتكاملة للانسان . ومن هنا كانت الفرصة لأن نوازن بين التقويـــم والقياس .

فالقياس : اخضاع ظاهرة للتقدير الكمى عن طريق استخدام وحدات رقمية معينة٠ ولقد تقدمت العلوم الطبيعية تقدما كبيرا كما طرأ على مقاييسها من دقة وصدق وثبات وموضوعية ، وهناك محاولات متعددة لاستخدام القياس فى هذه المجالات المعنوية والقيمية والكيفية ولكنها لاتزال فى بداياتها ولم تبلغ بعد من الدقة والاكتمال ما بلغته المقاييس فى المجال التكنولوجى ٠

أما التقويم : فيتناول الكليات والقيم واصدار حكم عام وشامل والتقويم بذلك أعم من القياس وأكثر منه شمولا وكثيرا ما يعتمد التقويم على القياس فى جميع ما يمكن قياسه ولكنه لايقتصر عليه بل يلجأ الى أساليب متعددة من الوصف والملاحظة وادراك العلاقات ، وبذلك تعدل مفهوم التقويم فلم يعد مقصورا على الامتحانات أو استخدام بعض الاختبارات والمقاييس العلمية ، ومن هذا فان التقويم يختلف عن المفهوم السابق اختلافا كبيرا فالتقويم تبعا للمفهوم الحديث نوع من النشاط الضرورى فى العملية التعليمية ، وهو جزء رئيسى فيها والتقويم بهذا المفهوم أكثر من مجرد اعطاء التلاميذ درجات دائما هو عملية تشتمل على عدة أنشطة نوضحها فيما يأتى :

١ ـ تحديد الأهداف التربوية المنشودة بطريقة واضحة ومحاولة ترجمة هذه الأهداف الى غايات سلوكية يمكن ملاحظتها ٠

٢ ـ اعداد واستخدام مجموعة من الطرق والأساليب لجمع البيانات عن التلاميذ ٠

٣ ـ القيام بتحليل هذه البيانات وتفسيرها ٠

٤ ـ ترجمة البيانات الى خطة عمل تهدف الى توجيه التلاميذ للتغلب على نواحى الضعف عندهم والعمل على تحسين المناهج وطرق التدريس والمواد التعليمية المستخدمة ٠

أهم الفروق بين التقويم بمفهومه القديم والتقويم بمفهومه الحديث :

١ ـ التقويم الحديث ليس نوعا من القياس وانما القياس يمثل جانبا واحدا من جوانب التقويم .

٢ ـ التقويم الحديث يهدف الى وضع خطة لتقدير مدى تحقيق جميع أهداف تدريس العلوم وهو ليس موجها نحو هدف اكساب التلاميذ المعلومات .

٣ ـ التقويم الحديث عملية مستمرة لاتقتصر على نهاية العام الدراسى أو فترات زمنية محدودة .

٤ ـ التقويم الحديث يستخدم طرق وأساليب متعددة .

٥ ـ التقويم الحديث يشتمل على عنصر جديد وهو ترجمة النتائج التى نحصل عليها بواسطة الطرق والوسائل المختلفة الى خطة تهدف الى توجيه التلاميذ وتنميتهم والعمل على تحسين المقررات وطرق التدريس والوسائل التعليمية .

ويمكن أن يحقق التقويم كثيرا من الأهداف الهامة مثل :

١ ـ معرفة مدى تحصيل الطلاب للدروس أو لبرنامج تعليمى أو اكسابهم مهارة أو خبرة معينة .

٢ ـ قياس النمو الشامل للطلاب فى جميع جوانب الخبرة بحيث تضم جوانب المعرفة والمهارات والاتجاهات والميول والنمو فى التفكير العلمى واكتساب قيم وأوجه تذوق وتقدير .

٣ ـ معرفة مستوى النمو المعرفى الذى توصل اليه التلاميذ اذا كان يتوقف عند مستوى التذكر أم يصل الى مستوى الفهم أو الى مستوى التطبيق أو يصل الى مستوى التحليل أو التركيب وهكذا يتضح التقويم السليم للعملية التعليمية .

٤ – يمكن أن يكون التقويم دافعا للطالب للمزيد من النمو ، فمعرفة الطالب المستمر لمستوى تحصيله سوف يدفعه لتحسين مستواه ولذلك ينبغى أن يستمر التقويم طوال عملية التعلم فيكون جزءا متكاملا من التدريس .

٥ – يستطيع المدرس أن يقوم نفسه ومدى نجاحه فى العملية التعليمية من نتائج التقويم الذى يقوم به لطلابه .

وظائف التقويم :

الهدف الرئيسى من التقويم تحديد مدى نجاحه فى ضوء معايير معينة مما يكون له تأثير ونتائج على :

المتعلم :

١ – قد يكون التقويم حافزا لبعض المتعلمين على التعلم واستغلال قدراتهم للارتفاع بمستوى تحصيلهم وأدائهم .

٢ – قد يساعد على معرفة نواحى القوة ونواحى القصور أى أنه يساعد التلميذ على اكتشاف قدراته لتحسين ذاته .

٣ – قد يكون التقويم مصدر تهديد ورهبة لبعض التلاميذ مما يزيد من مستوى القلق لدرجة تعوق استغلال قدراتهم مما يتسبب فى اهمال التلميذ لمادته الدراسية ويكون له تأثير على التحصيل .

المعلم :

١ – قد يكون التقويم وسيلة لتشخيص نواحى القوة والضعف فى نشاطات التعليم والتعلم التى يستخدمها أو الوسائل التعليمية التى استعان بها مما يساعد فى علاج نواحى القصور بها والوقاية من تكرارها مستقبلا .

٢ ـ التقويم وسيلة المعلم للتعرف على مستويات التلاميذ ونواحى القوة والضعف فـى تعلمهم وتفاعلهم مع المناهج الدراسية مما يساعد على توجيههم •

٣ ـ يساعد التقويم المعلم على التعرف على المشكلات الاجتماعية والنفسية ومشـكلات التكيـف والتأقلم مع المجتمع المدرسى والخارجى •

المدرسـة :

١ ـ يساعد التقويم المدرسة على مراجعة أهدافها ومدى ملاءمة المنهج لتحقيق هـذه الأهداف •

٢ ـ يساعد التقويم فى التعرف على مدى جودة تطبيق المنهج •

٣ ـ يساعد فى التعرف على كفاية الامكانات البشرية والمادية لتطبيق المنهج •

٤ ـ يساعد المدرسة فى تقسيم التلاميذ الى مجموعات مناسـبة سواء فى فصول دراسية أو مجموعات نشاط •

٥ ـ يوفر معلومات عن مدى تأثير المدرسة فى البيئة المحلية والمجتمع ومدى ارتبـاط أهداف المدرسة ومناهجها بسوق العمـل •

٦ ـ يعطى مؤشرات للمدرسة تدل على مدى استفادتها من مصادر وامكانات البيئـة والمجتمع •

٧ ـ يساعد فى التعرف على التلاميذ ذوى الحالات الخاصة مثل الذين يعانـون مـن مشكلات صحية أو نفسية أو اجتماعية أو المواهبيـن فى جوانب معينة •

بالنسبة لتطوير المناهج :

يوفر التقويم المعلومات والاحكام اللازمة لقيام عملية التطور على أسس سليمـة ومنطق يرتكز على الأدلة الموثوق فيها مما يساعد على زيادة فعالية تنفيذ المناهـج

الدراسية والقدرة على اتخاذ القرارات المتعلقة بها على أسس واقعية ومعلومات صحيحة والتطوير العلمى يبدأ بتقويم الواقع التربوى تحديدا للمشكلات ووقوفا على أوجه القصور ، ولابد أن ينتهى التطوير للعمليات بعملية تقويم شاملة لاختبار صحة الفروض التى يقوم عليها التطوير وتحديد مشكلات التطبيق والعمل على علاجها •

وحتى يؤدى التقويم الغرض منه والعمل على تحسين محتوى المناهج الدراسية وتحسين أداء المعلم وزيادة التحصيل للتلاميذ للارتفاع بمستواهم مما يحقق النمو الشامل المتكامل لدى التلميذ •

ينبغى أن يتوفر فى التقويم ما يلى :

١ ـ الصدق : Validity

ويعنى صدق التقويم معانى كثيرة منها :

أ ـ التوافق بينه وبين أهداف المنهج والالتزام بها بحيث تكون الأهداف هى نقطة البداية فى برنامج التقويم •

ب ـ شموله لجميع أهداف المنهج فالاقتصار على هدف دون هدف يعطى صورة غير شاملة للمناهج الدراسية مما يؤدى الى تشخيص خاطئ لتوافق القوة والضعف •

جـ ـ التأكد من أن الوسائل والأدوات التى تستخدم تقيس فعلا ما ندعى قياسه وتوفر الأدلة التى ترتكز على أساس علمى من الصدق والثبات والموضوعية والتنوع •

٢ ـ مراعاة التوازن : B alance

قد يركز برنامج التقويم على التلميذ ويعطل المنهج ذاته مما ينبغى أن يكون هناك

توازن بين الحالتين فيكون جزءا من البرنامج موجها نحو تقويم التلميذ والجزء الآخر مكمل له وموجها نحو تقويم المنهج ذاته أهدافه ومحتواه ونشاطاته ووسائل تقويمه ويقترح زابس أن يكون نصف برنامج التقويم للجانب الأول والنصف الثانى موجها للجانب الثانى .

٣ ـ أن يكون شاملا :

ينبغى أن تكون عملية التقويم شاملة لكل جوانب الخبرة فلا يقتصر على الجوانب العقلية أو اللفظية وانما يشتمل على المهارات والميول والاتجاهات والتفكير العلمى والتذوق والتقدير والقيم .

ويمكن لمعلم العلوم أن يقيس كل جانب من هذه الجوانب بأسلوب التقويم المناسب له .

٤ ـ أن يراعى مستويات المعرفة :

ينبغى ألا تقيس الامتحانات مجرد التذكر والحفظ والاستذكار المباشر لمحتوى الكتاب المدرسى وانما تتضمن أيضا أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير مثل الفهم والتطبيق والتركيب والتحليل ، ولقد بدأت وزارة التربية والتعليم فى مصر فى عمل نماذج لأسئلة العلوم وجميع المواد الدراسية تقيس المستويات العليا من التفكير ولقد بدأت التجربة منذ عام ١٩٨٧ . وهناك تطوير فى نماذج الأسئلة فى كل عام بهدف تنمية التفكير العلمى والقدرة على الابداع للتلميذ مما سوف يكون له تأثير على المستوى التحصيلى للتلميذ وله تأثير على تغيير أداء المعلم فى الفصل الدراسى من طريقته .

٥ ـ أن يكون ديمقراطيا :

والتقويم الديمقراطي يقوم على أساس احترام شخصية التلميذ بحيث يشارك في ادراك غاياته ويؤمن بأهميته ويتقبل نتائجه قبولا حقا كما يقوم على أساس مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ •

٦ ـ أن يراعى النمو الذاتي :

ان النمو عملية فردية تعتمد على امكانيات الفرد وتحسين مهاراته ولذلك ينبغي أن يقارن الفرد نفسه بالمعايير التي يضعها لنفسه ولا يقارن درجاته بما يحققه غيره من الطلاب وبذلك يدرك الطالب مدى نموه الشخصي مهما كانت درجات زملائه سواء كانت مرتفعة أم منخفضة •

٧ ـ أن يكون اقتصاديا :

لاينبغي أن تشغل عملية التقويم أغلب الوقت أو تستهلك طاقات المعلم والتلاميذ وانما أن تحتل نسبة محدودة من الوقت والجهد والتكاليف حتى يمكن تكرارها •

٨ ـ أن يكون منظما :

لابد أن تسجل نتائج الاختبارات في استمارات يمكن الرجوع اليها وتحفظه بطريقة منظمة ويمكن استخلاص النسب والنتائج بطريقة سهلة •

٩ ـ أن يكون مميزا :

التقويم المميز هو الذى يعين على التمييز بين المستويات ويساعد على اظهار الفروق الفردية فالاختبار الذى يعلو فوق مستوى التلاميذ بحيث يعجز أغلبهم عن

الاجابة عليه لايعتبر مميزا وكذلك الاختبار السهل الذى يجيب عليه الجميع دون تفرقة والاختبار المميز يتناول جميع الأهداف وجميع جوانب النمو والقدرات والمهارات وبذلك يعين على اكتشاف المواهب والتعرف على نواحى الضعف والقوة .

١٠ - أن يكون مستمرا :

من الخطأ أن نؤجل الامتحان حتى آخر العام ، فالتقويم يحقق النمو للطالب اذا كان مستمرا طوال عملية التربية ، فيكون دافعا للطالب . ويمكن تشخيص الأخطاء ووضع خطة اصلاحها وتصحيحها ، ويسمى التقويم المستمر الذى يدخل ضمن بناء العملية التربوية بالتقويم الشكلى أو المستمر Formative Evaluation بينما يسمى التقويم الذى يبقى حتى آخر العملية التربوية بالتقويم النهائى Summatire Evalution

ولقد أثبتت الأبحاث أن التقويم المستمر يؤدى الى المزيد من النمو وارتفاع مستوى التحصيل . وهذه العملية ضرورية لكل من المتعلم والمعلم فانها تمكنه من تقدير تقدمه أو تخلفه فى دراسة العلوم وفيما يتعلق بالمعلم فان الكثير من مشكلات تدريس العلوم وخاصة المتصلة بالمناهج وطرق التدريس يمكن مواجهتها عن طريق التقويم فمثلا قبل التخطيط لتدريس وحدة معينة يجب أن يقوم المعلم بالتعرف على قدرات التلاميذ واهتماماتهم واتجاهاتهم حتى يمكن تحديد الأهداف المناسبة لاختيار الخبرات التعليمية اللازمة .

١١ - أن يكون التقويم موضوعيا :

ينبغى أن تكون عملية التقويم موضوعية أى لاتعتمد على الرأى الشخصى والتقويم الموضوعى هو التقويم الذى يؤدى الى نفس النتائج اذا قام به أكثر من شخص ولذلك

ينبغى أن يعتقد كل طالب بأن الدرجة التى حصل عليها تمثل مستواه حتى لو قام بالتصحيح بنفسه .

١٢ - التقويم عملية تعاونية :

فى عملية التقويم يشترك مدرس العلوم مع غيره من مدرسى المدرسة فى تقدير جوانب الضعف والقوة عند التلاميذ ، فتدريس العلوم جزء من برنامج المدرسة وعليه فان التقويم فى العلوم يجب أن يكون مرتبطا بتقويم الخبرات التعليمية الأخرى التى تعطى للتلميذ داخل المدرسة .

وعملية التقويم يجب أن يشارك فيها التلاميذ أنفسهم ، فالتقويم الذاتى للتلاميذ جانب رئيسى فى برنامج التقويم ، ويمكن تدعيم التعلم الذاتى للتلاميذ عن طريق تدريبهم على المهارات الرئيسية الضرورية لعملية التقويم وقد يتم ذلك عن طريق توفير البيانات الرئيسية للتلاميذ وتدريبهم على الاحتفاظ بسجلات خاصة للتلاميذ توضح مدى نموهم فى مجال العلوم ، ومدرس العلوم يستطيع أن يعطى التلاميذ بيانات عن مدى تقدم كل تلميذ فى الفصل الدراسى .

ويلخص الدمرداش سرحان عدة وظائف رئيسية للتقويم فى مجال تدريس العلوم :

أغراض تعليمية :

تعتبر هذه الأغراض مهمة فى تقدير مدى تقدم التلاميذ نحو أهداف تدريس العلوم ، فعن طريق التقويم يمكن الكشف عن نواحى القوة والضعف عند التلاميذ وتوجيه العملية التعليمية بحيث تؤدى الى تقدم التلاميذ ونحوهم لصيغة مستمرة وبذلك يصبح التقويم عملية تشخيصية وقائية علاجية ، وللتقويم قوة دافعة نحو توجيه التعليم ، فاذا نظرنا الى الكثير من العيوب التى تؤخذ على تدريس العلوم

حاليا نجد أن الكثير منها يرجع الى أن أساليب التقويم تركز على قياس قدرة التلاميذ على تذكر الحقائق والمعلومات العلمية أما فى الوقت الحاضر ترتكز وزارة التعليم على تعقد أساليب التقويم فى الامتحانات وضعت نماذج الأسئلة على مستويات عليا من التفكير ، وعملت على تطوير طريقة الامتحان بحيث أصبح الآن الهدف من الامتحان قياس قدرة التلميذ على التفكير وليس قدرته على الحفظ ، وفى سبيل تغيير أساليب الامتحانات بدأت الوزارة فى انشاء بنك للأسئلة بغرض الارتفاع بالمستوى العلمى للتلاميذ ولذلك يتضح أنه عندما تتحسن طرق وأساليب التقويم وتصبح شاملة لجميع أهداف تدريس العلوم فان هذا ولاشك يساعد على رفع مستوى تدريس العلوم فى المدارس الثانوية وما فى مستواها وفى جميع المراحل التعليمية ٠

٢ ـ أغراض ادارية :

يمكن أن يستخدم التقويم لخدمة أغراض المدرسة من المفاهيم الادارية ويتمثل فى الاحتفاظ بسجلات خاصة لكل تلميذ يمكن الاستفادة منها عند نقل التلميذ من مدرسة لأخرى كما يمكن للمدرسة عن طريق هذه السجلات أن تقدم الخدمات التعليمية المختلفة لجميع التلاميذ ٠

٣ ـ أغراض توجيهية :

للتقويم وظيفة أخرى ، وهى المساعدة فى جمع معلومات عن كل تلميذ وعن طريق هذه المعلومات يمكن للمدرسين توجيه التلاميذ دراسيا ومهنيا ٠

٤ ـ أغراض تتعلق بالأبحاث :

ان تقدم العملية التعليمية يحتاج الى الأبحاث والدراسات التربوية وعن طريق الأبحاث يمكن تحديد محتوى المناهج وطرق التدريس والوسائل التعليمية التى تصلح

لتحقيق أهداف معينة لمجموعة معينة من التلاميذ تحت شروط أو عوامل بيئية معينة ويتطلب تحديد كل هذا التجريب والتقويم على أسس علمية سليمة ٠

مما سبق يتضح أن اشتراك التلاميذ فى تحديد الأهداف التعليمية وتحديد أنواع النشاط يمكنهم من معرفة مدى تقدمهم نحو هذه الأهداف ، ومدرس العلوم يجب أن يساهم فى تنمية التقويم الذاتى بالنسبة للفصل ، فعن طريق المناقشة يمكن تنمية ما يسمى بالشعور الجماعى وخلال المناقشات يمكن أن يقوم المدرس بعمل مقارنات بين نتائج الفصل والنتائج العامة للمدرسة ، أى أن تقويم عمل المجموعة بواسطـ) المجموعة نفسها يجب أن يكون جزءا فى التخطيط التعليمى الذى يشارك فيه كل من المدرس والتلاميذ ٠

أما التقويم الذاتى بالنسبة للمدرس فهو أمر حتمى وضرورى لنجاح المدرس فى مهنته ، فبعد كل درس يجب أن يسأل المدرس نفسه عن مدى نجاحه فى عملية التدريس وعن أهمية الأعمال التى قام بها أثناء الدرس والأخطاء التى تعرض اليها وكيفية تسمية تدريس هذا الدرس اذا ما قام بتدريسه مرة أخرى ٠

خطوات التقويم :

تمر عملية التقويم بخطوات متتابعة منسقة يكمل بعضها بعضا فاذا كان التقويم يستهدف تحديد مدى ما بلغناه من أهدافنا بقصد التعرف على الأوضاع والمشكلات فمن الطبيعى أن يبدأ التقويم بتحديد الأهداف والتعرف على المجالات التى يراد تقويمها والمشكلات التى يراد حلها عن طريق استخدام الأساليب المناسبة واتخاذ ما يلزم للتعديل ٠

ويلخص الدمرداش سرحان خطوات التقويم فى الخطوات التالية :

١ – تحديد الأهداف :

ان تحديد الأهداف هو الخطوة الأولى فى سبيل اصدار أحكام علمية مناسبة على العمل التربوى وينبغى أن يتم تحديد الأهداف بالدقة والتوازن والشمول وأن يكون الأهداف واضحة ومترجمة سلوكيا .

٢ – تحديد المجالات التى يراد تقويمها والمشكلات التى يراد حلها :

ان الميدان التعليمى يتضمن عددا كبيرا من المجالات التى يمكن تقويمها والعمل على تحسينها ، فهناك منهج العلوم بمكوناته من مقررات وطرق للتدريس ووسائل ونشاطات والمعلم والتلميذ ، وغير ذلك من المجالات ، وينبغى أن نحدد المجال المراد تقويمه والدواعى والمشكلات .

٣ – الاستعداد للتقويم :

يتضمن هذا مجموعة الوسائل والاختبارات والمقاييس وغير ذلك مما سوف يتم استخدامه للتقويم وفق المجال الذى يراد تقويمه كما يتضمن اعداد من سيقومون بالتقويم ، ذلك ، كما أن هناك بعض الوسائل مثل : بطاقات الملاحظة وقوائم المراجعة واختبارات المواقف والمقابلات الشخصية .

٤ – التنفيذ :

يتطلب اتصالا وثيقا بالجهات المختصة بهدف التعاون معها والوصول الى أفضل النتائج .

٥ – تحليل البيانات واستخلاص النتائج :

يتطلب فى هذه الخطوة رصد البيانات رصدا علميا يساعد على تحليلهـا واستخلاص النتائج منها ٠

٦ – التعديل وفق نتائج التقويم :

لا تنتهى عملية التقويم بمجرد جمع البيانات واصدار الأحكام وانما ينبغى أن يكون ذلك تمهيدا لتقويم المقترحات المناسبة للوصول الى الأهداف المرجوة ٠

٧ – تجريب الحلول والمقترحات :

ان الحلول والمقترحات لاتعدو أن تكون افتراضات نقيم على أساسها خطة التحسين ، لذلك ينبغى أن تخضع هذه المقترحات للتجربة للتأكد من سلامتها من جهة ولدراسة مشكلات التطبيق ، واتخاذ اللازم لعلاجها من جهة أخرى ٠

وهكذا نرى أن التقويم يمثل مشروعا متكاملا ومترابطا يبدأ بتحديد الأهداف والغايات والمجالات والمشكلات ، ويتطلب الاستعداد للتنفيذ بتجهيز الوسائل والأدوات ، وينتهى بأحكام تعين على مراجعة الخطط والوسائل والأساليب واقتراح الحلول والتأكد من سلامتها وفاعليتها ٠

وبذلك يساعد التقويم فى تحسين العملية التعليمية والارتفاع بمستواها ٠

طرق وأساليب التقويم

أولا : تصنيف الاختبارات :

١ ـ التصنيف على أساس ما يقوم الاختبار بقياسه :

وينقسم على هذا الأساس الى ثلاثة أقسام :

أ ـ اختبارات القدرات العقلية : Mental Abilities test

وهى تقيس القدرة على اكتشاف العلاقات وتطبيقها فى مواقف جديدة وتقيس الجوانب العامة فى التفكير والتى يبدو أن الانسان يكتسبها دون تعلم معين كالقدرة على الاستدلال والتصور ومنها اختبارات الذكاء والقدرات العقلية العامة .

ب ـ اختبارات الاستعداد : Apptitude Tests

الاستعداد هو القدرة الكامنة على اكتساب أنواع معينة من المهارة أو المعرفة وتوجد فى اختبار الاستعداد منها اختبار الاستعداد الميكانيكى ـ الموسيقى ـ اختبارات القدرات التى تطبق فى مصر للقبول بكليات الفنون والكليات العسكرية ويقيس اختبار الاستعداد مستوى الأداء فى مجال لم يدرب فيه الشخص تدريب خاصا للتنبوء بمستوى الأداء الذى يمكن توقعه اذا حدث تدريب القدرة الكامنة .

جـ ـ اختبارات التحصيل : Achievement Tests

تقيس مستوى الأداء الحالى بالنسبة للمعلومات والمهارات التى تم اكتسابها نتيجة التدريب أو التعليم ومنها الاختبارات الشخصية ومنها ما يقيس التحصيل فى مادة دراسية وتوجد بطاريات اختبارات لقياس التحصيل فى مراحل تعليمية معينة

فى جميع المواد وبالطبع فان اختبارات التحصيل ترتبط ارتباطا وثيقا بمستوى معين فاذا نفذ هذا المحتوى قد نفذ اختبارات التحصيل المرتبطة حدوثها ٠

التصنيف على أساس طبيعة الاستجابة للاختبار :

وتصنف الى ثلاثة أقسام :

١ ـ اختبار شفوى :

يستجيب الشخص لأسئلته شفويا وهو بهذا لايترك سجلا مكتوبا للاستجابة ٠

ب ـ اختبار تحريرى :

ويترك المستجيب لهذا الاختبار سجلا مكتوبا لاجاباته سواء كان سجلا لفظيا أو علامات أو رموزا وتتطلب الاجابة عن هذا الاختبار مستوى قرائى معين ٠

جـ ـ اختبار أداء أو اختبار عملى :

يتطلب فيه أداء عمل معين مثل فك جهاز أو تركيبه أو أجراء تفاعل كيميائى معين ٠ ٠ ٠ ٠ الخ ٠

التصنيف على أساس طريقة التطبيق :

ويصنف الى :

أ ـ اختبارات فردية :

تطبق على كل شخص على حده مثل اختبار ذكاء ستانفورد بينيه واختبار ذكاء وكسلر ٠

ب ـ اختبارات جماعيـــة :

تطبق فى نفس الوقت على مجموعة من الأشخاص مثل كثير من اختبـــــارات التحصيل أو اختبار القدرات الممتايزة •

ثانيـا : اختبارات المقـال :

فى مجال العلوم " كيمياء / فيزياء / بيولوجى " لايوجد طريقة واحـــدة أو أسلوب واحد يستخدم فى تقدير نتائج العملية التعليمية ، وانما توجد طـــرق وأساليب متعددة وهى ضرورية لتقدير مدى ما اكتسبه التلاميذ من معلومات وأفـــكار ومفاهيم وحقائق ومبادىء وقوانين وتعميمات ونظريات فى مجال العلوم • وهـــى ضرورية فى تقدير مدى تدريب التلاميذ على طرق التفكير والبحث والدراسة التـــى يستخدمها العلماء فى تطوير العلم وفى الوصول الى الاكتشافات الحديثة ، كما توجد طرق وأساليب متنوعة لتقدير أثر تدريس العلوم على النواحى السلوكية للتلاميـــذ الخاصة بميولهم واتجاهاتهم العلمية والمهارات العلمية التى اكتسبوها ومدى تقديرهـم لدور العلم والعلماء فى خدمة البشرية •

ويمكن تقسيم الطرق والأساليب المستخدمة فى تقويم تعلم التلاميذ للعلـــوم الى ثلاث مجموعات هى :

الأساليب التحريرية ، الأساليب الشفهية ، وأساليب الملاحظة •

وبالرغم من اختلاف وتنوع أساليب التقويم فانه توجد بعض الاعتبارات التـــى يجب أن تراعى عند اعدادها واستخدامها فى التقويم ، وهذه الاعتبارات هى :

١ ـ أن الاسلوب المستخدم فى التقويم هو وسيلة لتقويم أهداف معينة وأن الهـدف هو الذى يحدد الطريقة أو الاسلوب المستخدم فى التقويم •

٢ ـ ان الاختبارات الجيدة تحتاج الى جهد وعناية لاعدادها وأن هناك قواعد يجب مراعاتها عند اعداد الاختبارات حتى تحقق الهدف من استخدامها ٠

٣ ـ أن بعض الاختبارات تحتوى على عنصر الذاتية ولذلك يجب فحص نتائج الاختبارات ومقارنتها دائما بأساليب أخرى فى التقويم ٠

٤ ـ ان الاختبار الواحد قد يوضع ليقيس أكثر من جانب واحد من جوانب التعلم فقد يقيس تحصيل الحقائق وفى نفس الوقت الذى يقيس فيه تحصيل المفاهيم والمبادىء والمهارات ولكن من المهم أن يدرك المعلم كيفية صياغة أسئلة بحيث تحقق فى مجموعها كل الأهداف التى يبغى قياسها ٠

٥ ـ انه يمكن الجمع بين أكثر من صورة من صور القياس فى اطار واحد فمثلا يتضمن الاختبار الشفهى مطالبة التلميذ بالتعرف على بعض العينات أو النماذج التى يعرضها المعلم وقد يطلب من التلميذ أثناء الاختبار العملى كتابة تفسير للنتيجة التى يصل اليها ٠

ثالثا : الاختبارات الشفوية :

بالرغم من أن كثيرا من المعلمين يستخدمون الاختبارات الشفهية كوسيلة لتقويم تلاميذهم ، الا أن البعض يرى عدم الاعتماد كثيرا على هذه الوسيلة لأنها لاتعطى فرصة كبيرة للتلميذ للاجابة والجو المحيط قد يزيد من ارتباك التلميذ ورهبته ٠ ويعتمد التقدير فيها على حظ التلميذ فى مدى سهولة أو صعوبة السؤال الملقى عليه ، وعلى ذاتية المعلم وهذا بالاضافة الى أنها تحتاج الى وقت طويل ٠

قد يكون هذا النقد صحيحا اذا كان الهدف من التقويم هو التعرف على المستوى العام للتلميذ ومقارنته بمستوى محدد أو بمستوى زملائه ، ولكن اذا كان الهدف هو التعرف على مدى فهم التلميذ وعلى نواحى الخطأ فى هذا الفهم تمهيدا لتصحيح هذه الأخطاء وتوجيهه الوجهة الصحيحة ، فان مثل هذه الاختبارات قد

تكون صغيرة ويمكن أن تكون هذه الأساليب من الوسائل المعدة للتقويم اليومي للتلاميذ فى بداية الحصة ونهايتها ، وقد يكون من المفيد بالنسبة لتدريس العلوم ألا تقتصر هذه الاختبارات الشفهية على أسئلة واجابات تطبيقية بل يمكن أن تضاف اليها بعض المواقف العملية ، فمثلا قد تعرض على التلاميذ جهاز معين : (الأميتر ــ الفولتميتر / محول ٠٠٠٠٠٠٠٠٠) أو القيام بتجربة معينة فى الكيمياء (الكشف عن الشقوق الحامضية ٠٠٠) وبهذا تستخدم هذه الاختبارات فى النواحى اللفظية والعملية ٠

ومن طرق التقويم الشفهية طريقة المناقشة :

تفيد هذه الطريقة من الطرق واسعة الانتشار فى تقويم التلاميذ فعن طريق المناقشة والأسئلة الشفهية يمكن تقدير مدى تقدم التلاميذ نحو الأهداف التربوية

فأسئلة المناقشة يمكن أن :

أ ــ تكون ذات فائدة كبيرة فى تقدير مدى فهم التلاميذ للمعلومات ٠

ب ــ تكون ذات فائدة فى تقدير قدرتهم على التفكير ٠

جـ ــ تكون ذات فائدة فى تحديد أنواع السلوك التى اكتسبوها نتيجة لدراسة العلوم٠

مزايا طريقة المناقشة :

١ ــ يمكن تقدير عدد كبير من التلاميذ فى وقت واحد ٠

٢ ــ تعطى للتلاميذ خبرة فى التعبير الشخصى ٠

٣ ــ تمكن التلميذ من أن يكتشف خطأه ويحاول أن يصحح نفسه ٠

٤ ــ تتيح للتلاميذ الفرصة للاستفادة من اجابات بعضهم البعض ٠

عيوب طريقة المناقشة :

١ ـ الأسئلة التى توجه لتلميذ ما قد تختلف عن تلك التى توجه الى تلميذ آخر .

٢ ـ تحتاج الى جهد ووقت طويل من جانب المدرس وخاصة فى الفصول المزدحمة.

٣ ـ قلة فى السرعة فى اعدادها فانها عادة تكون ذات فائدة محددة فى عملية التقويم .

٤ ـ اجابة التلميذ قد تتأثر بظروف خارجية مثل الخجل والتردد .

٥ ـ تتأثر بمدى ذاتية المعلم وظروفه فى أثناء سؤال التلميذ .

رابعا : أسلوب الملاحظة :

أسلوب الملاحظة يقوم بدور فعال فى تقويم تعلم التلاميذ للعلوم ، فعن طريق الملاحظة يمكن جمع معلومات عن التلاميذ قد لايتوفر جمعها بالطرق الأخرى ، وأسلوب الملاحظة كثيرا ما يهمل بواسطة المدرسين كأسلوب من أساليب التقويم وقد يرجع ذلك الى كونهم غير مقتنعين ، كطريقة تقويم التلاميذ أو لعدم معرفتهم بالامكانيات التى يمكن أن تتحقق عن طريق استخدام الملاحظة فى تقويم تدريس العلوم .

ان الملاحظة كأسلوب يمكن أن تكون ذات قيمة كبيرة اذا ما استخدمت بمهارة ويمكن للمعلم أن يعمل سجلا دقيقا ومستمرا يوضح مدى التقدم فى دراسة التلاميذ للعلوم واستخدام الملاحظة له عدة مزايا ومن أهم هذه المزايا .

١ ـ المعلومات التى يحصل عليها المعلم نتيجة للملاحظة تستخدم مباشرة فى توجيه التعليم أى أن التقويم والتعليم يحدثان فى وقت واحد .

٢ ـ التلاميذ الذين قد يصابون بالقلق والتوتر أثناء الاختبارات يمكن أن يتخلصوا من هذه الانفعالات عن طريق استخدام أسلوب الملاحظة ٠

٣ ـ بعض الأهداف التربوية مثل اكساب التلاميذ مهارات يصعب قياسها بالوسائل الأخرى ٠

من ناحية أخرى فان من عيوب أسلوب الملاحظة تأثره بعوامل شخصية غير أنه يمكن التقليل من شأن هذه العوامل كالآتى :

١ ـ أن تكون الملاحظة محددة وموجهة نحو قياس أشياء معينة ومما يساعد على ذلك تحديد أهداف تدريس العلوم بعبارات سلوكية بحيث يمكن ملاحظتها وبالتالى يكون من السهل قياسها وبهذه الطريقة يمكن للمدرس جمع معلومات من التلاميذ تتوفر فيها الموضوعية بنسبة كبيرة ٠

٢ ـ أن يعطى المعلم جميع التلاميذ فرصا متكافئة أثناء الملاحظة حتى يتمكن من ملاحظة مدى التغيير فى سلوكهم نتيجة للتعلم ٠

٣ ـ أن يكون المعلم على علم بمدى تأثر أسلوب الملاحظة بالعوامل الشخصية وبذلك يتجنب تأثير هذه العوامل بقدر الامكان ٠

٤ ـ أن يدرك المعلم أن نوعية السلوك الملاحظ تتوقف على مستوى نضج التلاميذ فمثلا عند تقويم قدرة التلاميذ على تناول الأجهزة واستخدامها فانه من الضرورى ادراك أن تلاميذ المرحلة الأولى لايمكنهم أن يقوموا بهذا الأداء بنفس المهارة التى يقوم بها تلاميذ المرحلة الاعدادية والثانوية ٠

ومهما اختلفت هذه الطرق ، فان على معلم العلوم أن يحتفظ بسجل دائم لكل تلميذ يوضح فيه مدى التغير فى سلوكه وهذه السجلات يمكن الرجوع اليها من وقت لآخر لبيان حالة التلميذ ومن المستحسن أن يناقش المدرس حالة التلميذ

مع التلميذ نفسه حتى يستطيع أن يقدم له العون والتوجيه والارشاد .

وكثيرا ما يستخدم قوائم التقدير Checklists ومقاييس التقدير Rating gaeles كى يلاحظ فيهما المعلم سلوك تلاميذه وقائمة التقدير عبارة عن قائمة مختارة من الكلمات أو العبارات أو الجمل أو الفقرات ، يضع الملاحظ بما فيها علامة ( ) ليدل على وجود الشيء فيما يلاحظ وقد تحتوى قائمة التقدير على عناصر تمثل ما يتوقع من أنواع مرغوب فيها أو مرغوب عنها فى السلوك أو سلسلة من المهارات ترتبط بعملية ما أو مجموعة من الآراء أما مقياس التقدير فهو قائمة مختارة من الكلمات أو العبارات أو الجمل أو الفقرات يسجل الملاحظ بعد كل منها قيمة أو تقديرا مبنيا على مقياس موضوعى للقيم ولذلك فالفرق الجوهرى بين قائمة التقدير ومقياس التقدير يكمن فى استخدام الوسيلة الأخيرة لاصدار الأحكام الكمية عن الملاحظات .

خامسا : الاختبارات التحريريـــة :

أسئلة المقـــال :

هي اختبارات تتضمن أسئلة مفتوحة تترك للتلميذ حرية تنظيم اجابتـــه وكتابة ما يراه ، وهذا النوع من أكثر أنواع الاختبارات استخداما في مدارســـنا ولا شك أن لها خصائصها التي تعطيها مكانتها وأهميتها كأحد أساليب التقويـــم فهي تبين مدى قدرة التلميذ كي يعبـــر عن أفكاره ، كما أنها تقيس اذا أحســن استخدامها مستويات عليا من التفكير كالتحليل والتركيب والتقويم ، أي أنهـــا لاتكتفي بقياس المعلومات فقط كما هو الحال في بعض الاختبارات الموضوعيـــة ويعترض البعض على استخدام هذا النوع من الاختبارات للأسباب التالية :

١ ـ عدم شمولها لجميع أجزاء المقرر الدراسي فأسئلة الامتحانات لايمكـــن أن تتناول الأجزاء محـــددا مما درسه التلاميذ ولذا فهي لاتصلح كوسيلـــة للتقويم الشامل لما درسه •

٢ ـ اعتمادها على ذاتية واضع الاختبار سواء في اختيار موضوع السؤال أو صياغته، ولما كانت اهتمامات المعلم وفهمه للألفاظ قد تختلف عن اهتمامات التلاميـذ وفهمهم للآلفاظ فقد يؤدي هذا الى عدم تطابق فهم التلاميذ لأسئلـــة الاختبار مع ما يقصده المعلم منها •

٣ ـ اعتماد تصحيحها وتقدير درجات الاجابة عنها على ذاتية المعلم بـــل أن المصحح الواحد قد يختلف من وقت لآخر في تقدير الدرجة المعطـــاه للاجابة •

٤ ـ أن مثل هذه الاختبارات لايمكن أن تقيس جميع أوجه التعلم في العلـــوم

فالمهارات العملية وحل المشكلات العملية لايمكن قياسها بواسطة هذا النوع من الاختبارات ٠

٥ ــ مع أن أوجه النقد تمثل حدودا لاستخدام هذا النوع من الاختبارات الا أن هذا لايعني أنها لاتصلح كوسيلة للتقويم ، فهي وسيلة هامة لقياس قدرة التلاميذ على حل المشكلات ومناقشتها وتنظيم المعلومات وترتيبها والتعبير عنها بأسلوبهم الخاص ٠ ولكي يحقق هذا النوع من الاختبارات أهدافه يجب أن يراعى فيه ما يلي :

أ ــ وضع الأسئلة بعناية وفي صياغة تبعد كل احتمال لسوء فهمها ٠

ب ــ يفضل أن تكون الأسئلة في صورة مشكلات أو تطبيقات ٠

جـ ــ يجب أن يكون الغرض من كل سؤال واضحا في ذهن المعلم بل يفضل أن يوضع نموذج مفصل للاجابة المطلوبة حتى تصحح بموجبه اجابات التلاميذ ٠

أمثلة لأسئلة المقال :

من مقرر الفيزياء في المرحلة الثانوية ٠

١ ــ وضح بالرسم انتشار نبضة مستعرضة في وتر مشدود ؟
بين كيف يمكنك توليد قطار مستخدما الأمواج المستعرضة في هذا الدرس ؟

٢ ــ للالكترون المتحرك خصائص موجبة ويمكن تعيين الطول الموجي المصاحب له من العلاقة :

$\lambda = h/p$ حيث h ثابت بلاشك
p كمية غزل الالكترون ٠

أ ـ هل يعتقد أنه من الممكن تغيير الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الالكترون ؟

ب ـ اذا كانت اجابتك فى (أ) بنعم فكيف يمكن ذلك ـ اقترح طريقة ؟

جـ ـ اشرح تجربة تبين بها انتشار الأمواج فى خطوط مستقيمة ؟

٣ ـ اذكر مثالا لأمواج ميكانيكية تنتشر .

أ ـ فى بعد واحد فقط .

ب ـ فى بعدين (فى مستوى واحد) .

جـ ـ فى ثلاثة أبعاد (فى جميع الاتجاهات) .

٤ ـ اذا كانت α هى زاوية السقوط ، ϕ هى زاوية الانعكاس ، فاثبت أن :

أ ـ الزاوية المحصورة بين صدر الموجة الساقطة والسطح العاكس = ϕ

ب ـ الزاوية المحصورة بين صدر الموجة المنعكسة والسطح العاكس = ϕ

٥ ـ كيف يمكنك الاستفادة من ظاهرة صدى الصوت فى حياتك العملية ؟

٦ ـ اثبت أن تردد النغمة الأساسية لوتر مشدود يهتز بكعبين من العلاقة ؟

$$\nu = \frac{1}{2L}\sqrt{T/m}$$

حيث L طول الوتر T قوة الشد ، m كتلة وحدة الأطوال .

٧ ـ اشرح بايجاز كيفية قياس e/m للالكترون ؟

من مقرر الكيمياء في المرحلة الثانويـــة :

١ ــ عند اضافة الماء الى كلوريد البزمـــون نحصل على النظام المتزن

$$2BICl_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2BIOCl + 4HCl$$

عديم اللون   عديم اللون   أبيض   عديم اللون

أ ــ ماذا يحدث عند اضافة مزيد من الماء الى التفاعل السابق ؟

ب ــ ماذا يحدث عند اضافة حمض الهيدركلوريك المخفف .

جـ ــ مما سبق أكمل :

زيادة تركيز أحد المواد الداخلة في .... والموجودة فـــي طرفي المعادلة ينتج عنه .... التفاعل الى ......

٢ ــ مستخدما المواد والأدوات الآتيـــة :

حمض ــ قابلة / قارورة / ماء / ملح نترات البوتاسيوم / حمض الكبرتيك .

أ ــ ارسم جهاز لتحضير حمض يحمر ورق عباد الشمس الأزرق .

ب ــ اكتب معادلة التفاعل ؟

جـ ــ اذا غمسنا شريط ماغنسيوم في الحامض الناتج :

ــ ما لون الغاز الناتج .

ــ اكتب معادلة التفاعل .

د ــ ما تأثير الحرارة على هذا الحامض ؟

٣ ــ اذا أعطيت المركبات الآتيـــة :

$NaNO_3$, NH_4Cl , H_2SO_4 , KNO_3 , $Ca(OH)_2$

P, O_2 $(NH_4)_2SO_4$

كون من هذه المواد مع كتابة المعادلات فقط ٠

- ثلاثة أحماض مختلفة ٠
- اندريد حامضين مختلفين ٠
- ثلاثة غازات مختلفة ٠

٤ ـ عند تفاعل الكالسيوم مع الكربون تكون المركب (أ) وعند تنقيط الماء عليه تكون المركب (ب) وعند اضافة الماء الى (ب) فى وجود عوامل حفازة ٠ والتسخين تكون السائل (جـ) وعند امرار (ب) فى أنبوبة من النيكل مسخنة للاحمرار تكون بخار (د)٠

عبر عن التفاعلات السابقة بالمعادلات الرمزية ثم أذكر :

- أسماء المركبات أ ، ب ، جـ ، د ٠

٥ ـ وضح المقصود بكل من :

- قاعدة لوشاتيليه ـ الرابطة الهيدروجينية ـ التأصل ٠

مع ذكر أمثلة للتوضيح ٠

وعلى العموم فان اسئلة المقال تستخدم فى أغراض متنوعة مثل :

١ ـ تذكر بعض المعلومات :

مثال :

اذا أضيف حمض النيتريك الى الطولوين عند ١٠٠ °م

أ ـ فما هو المركب الناتج ؟

ب ـ فيما يستخدم هذا المركب ؟

جـ ـ اكتب الصيغة البنائية لهذا المركب ٠

٢ ــ مقارنــة بين شيئين :

مثال : قارن بين الاميتر والفولتمتر من حيث :

أ ــ التركيب •

ب ــ طريقة التوصيل •

جـ ــ الاستخدام •

٣ ــ نذكر الأسباب الخاصة بظاهرة معينة :

مثال : أذكر العوامل التى تسبب حدوث ظاهرة صدأ الحديد ؟

٤ ــ التنبوء بأحداث محتملــة :

مثال : أذكر النتائج المترتبة على حدوث ثقب فى الأوزون التى تسبب خلــل فى التوازن البيئى فى العشر سنوات القادمة •

٥ ــ طلب تحليل :

ما هى المشكلات التى واجهت العلماء عند محاولة انتاج المطاط الصناعى كبديل للمطاط الطبيعى •

٦ ــ التوصل الى علاقات معينة أو اثباتها :

مثال : أربعة عناصر أعدادهم الذرية كما يلى :

4=19	Z =15
26=X	L =35

أ - وضح التكافؤات المحتملة لكل عنصـر ؟

ب - حدد وضع كل عنصر فى الجدول الدورى من حيث المجموعة والدورة ؟

جـ - ما هى الصفـة الجزئية للمركب الناتج من تفاعل العنصر Y مـع العنصر L وكيف يمكن الاتحاد وما نوع الرابطة .

مثال (٢) :

اثبت أن النسبة بين ترددات النغمات التى يصدرها عمود هوائى مغلق هـى على الترتيب كنسبة ١ ، ٣ ، ٥ .

مثال (٣) :

مستخدما مجموعة من مكثفات سعتهم

أثبت أن : السعة الكلية لهم تتعين من العلاقة :

$$1/C = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

فى حالة التوصيل على التوالى ؟

٧ - تفسير بعض الظواهر :

مثال (١) : فسر ظاهرة التوتر السطحى فى ضوء النظرية الجزئيـة لتركيب المادة .

مثال (٢) : فى ضوء النظرية الالكترونية للتكافوء وضح كيف يمكن تفسيـر حدوث هذه التفاعلات :

أ - اتحاد عنصر الماغنسيوم مع غاز الكلـور .

ب - اتحاد ذرتين من الكلـور .

جـ - اتحاد ذرتين من الاكسجين .

٨ - الافادة من بعض القواعد أو القوانين :

مثال كيف يمكن الاستفادة من :

أ - قاعدة أرشميدس فى عمل الكبارى العائمـة .

ب - قاعدة برنولـى فى عمل أجنحة للطائرات .

جـ - قاعدة هونـد فى توزيع الالكترونات .

د - قانون نيوتـن الثالث فى تحريك العربات على الأرض .

٩ - تطبيق القوانين والمبادىء العلمية فى مواقف جديدة :

مثال : عندما وقف رائد الفضاء على سطح القمر :

أ - ماذا يصبح وزنه بالقياس الى وزنه على سطح الأرض .

ب - هل تمكن رائد الفضاء من العيش على سطح القمر ؟ علل ؟

١٠ - طلب الرأى الى جانب قضيـة :

تلوث البيئـة من أهم المشكلات التى تواجه الحضارة ، ناقش :

أ - مفهوم التلوث ؟ وما مشكلات التلوث فى العالم ؟

ب - أسباب حدوث التلوث ؟

جـ - كيفية معالجة التلوث ؟

د - رأيك فى هذه المشكلة وماذا يمكن أن ينشأ فى مصر فى خلال عشـر سنوات قادمـة .

هكذا يتضح أن التلميذ فى اختبارات المقال يكون فى موقف يسمح له باستخدام حريته فى التعبير عن آرائه ، وهى حرية تكشف عن مقدار كفاية معلوماته وقدراته على انتقاء ما يلائم الموقف فيها .

سادسا : الاختبارات الموضوعيــة :

ماهية الاختبارات الموضوعيــة :

الاختبار الموضوعى هو ذلك الذى يتكون من أسئلة اجابتها الصحيحة محـــددة لاخلاف حولها ، ويقيس كل منها شيئا واحدا أو جزئين من جزئيات الموضـــــوع ، ولا تسمح بتدخل عوامل أخرى تؤثر فى صورة الاجابة مثل الصياغة اللغويــــــة وتنظيم أسلوب الاجابة وهى بذلك تتميز بأنها تختصر وقت الاجابة وبالتالى يمكـــن أن يشتمل الاختبار على عدد كبير من الأسئلة التى تعطى أجزاء الموضوع كما أنــــه يسهل على المعلم تصحيحها فى وقت قصير ، وتتسم بالموضوعية أو تقلل الى أكبـــر حد ممكن من العوامل الذاتية سواء فى فهم السؤال أو تصحيحه ، والاختبـــارات الموضوعية تستخدم فى أغراض متعددة منها قياس قدرة التلاميذ على التحصيـــــل والكشف عن نواحى القوة والضعف فى معلوماتهم والتنبوء بسلوك التلاميـــــــذ أو تحصيلهم ، وهذه الاختبارات مفيدة لتقويم الأهداف للمرحلة الجزئيــــــة لموضوعات المقررات الدراسية المختلفة ، وخاصة أنها صالحة لتقويم عدد كبيــــر من التلاميذ فى وقت قصير •

نقترح أن يضع المعلم مجموعة من هذه الاختبارات التى تقيس كل منهـــا تحصيل التلاميذ فى موضوع معين ليستخدمها فى عمليات التقويم المستمرة التـــى يجريها خلال العام الدراسى •

ان الاختبارات الموضوعية لها بعض العيوب منها أنها تحتاج الى وقت وجهـــد وعناية كبيرة لاعدادها ، كما أنها لاتقيس قدرة التلاميذ على تنظيم المعلومـــات وقدرتهم على عـرض أفكارهم بطريقة منظمة ولا تشجع الابتكار عند التلاميذ •

ولكى تكون الاختبارات الموضوعية صالحة ومناسبة لتقويم الأهداف التعليمية يجب أن تتوفر فيها الشروط التالية :

١ ـ يجب أن تعد بعناية بحيث يؤخذ فى الاعتبار جميع الأهداف التربوية التى يراد تقديمها .

٢ ـ يجب أن يشجع التلاميذ على التفكير للاجابة على أسئلة الاختبار بدلا من أن يشجعوا على تخمين الاجابة الصحيحة .

٣ ـ يجب أن يتوفر للاختبار درجة عالية من الصدق والثبات .

٤ ـ يجب أن يكون ممثلا للخبرات التعليمية التى حصل عليها التلاميذ .

٥ ـ يجب أن يحتوى على أسئلة قصيرة وواضحة بحيث يجنب التلاميذ الحيرة والارتباك أثناء الاجابة .

٦ ـ يجب أن تكون الكلمات والمصطلحات المستخدمة فى الاختبار مألوفة للتلاميذ

٧ ـ يجب أن يحتوى الاختبار على أسئلة مختلفة من حيث صعوبتها حتى يمكن للمعلم أن يقدر الفروق الفردية بين التلاميذ .

٨ ـ يجب أن تكون تعليمات الاختبار بسيطة وواضحة وكاملة .

٩ ـ يجب أن يكون تصحيح الاختبار بطريقة سهلة وسريعة .

أنواع الاختبارات الموضوعية :

هناك أنواع عديدة من الاختبارات الموضوعية منها اختبار الصواب والخطأ ـ اختبار الاختيار من متعدد ـ اختبار المزاوجة ـ اختبار اعادة الترتيب ـ اختبار كتابة التعبير العلمى ـ اختبار الرسوم أو الأشكال . وفيما يلى نناقش كل نوع من هذه الأنواع .

اختبار الصواب والخطأ :

يتضمن الاختبار عدة عبارات وتوجد الى جانب كل عبارة مسافة ويطلب من التلميذ قراءة العبارة بعناية ، ثم وضع علامة (✓) أو (×) ، اذا كانت العبارة صحيحة يضع (✓) أما اذا كانت خاطئة يضع (×) ، ويهدف هذا الاختبار الى قياس قدرة التلميذ على التمييز بين الصواب والخطأ .

أمثلـــة :

العبارات التالية قد تكون صحيحة أو خاطئة فاذا كانت صحيحة ضع علامة (✓) فى المسافة التى تقابل العبارة ، أما اذا كانت خاطئة فضع علامة (×) من مقرر علم الكيمياء فى المرحلة الثانوية :

مثال (١) :

١ ـ المحلول المتعادل PH يكون أكبر من ٧ . (   )

٢ ـ المحلول الذى له رقم هيدروكسيلى = ١٢ يكون محلول حامض (   )

٣ ـ جهد التأين مقدار الطاقة اللازمة لازالة أقل الالكترونات ارتباطا بالذرة المفردة وهى فى حالة غازية . (   )

٤ ـ ينتج الهكسان الخلفى من هدرجة النولوين فى وجود النيكل المجزأ الساخن (   )

٥ ـ خفض درجة الحرارة يزيد من سرعة التفاعلات العكسية المتزنة الطاردة للحرارة . (   )

٦ ـ عدد الكم الرئيسى هو الذى يحدد مستويات الطاقة الفرعية . (   )

٧ ـ يجمع غاز النشادر فوق الماء لأنه يذوب فيه مكونا أيدركسيد أمونيـوم (   )

٨ ـ يسهل كسر الرابطة سيجما σ في حين يصعب كسر الرابطة ππ (   )

مثال (٢) : صحح الخطأ في المركبات والمعادلات والعبارات التي تحتها خط :

1- $CaCO_3 \longrightarrow CaO_2 + CO_2$

2- $Fe + 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2O_2$

3- $Fe_2O_3 + 3HOSO_3H \longrightarrow Fe_1SO_4,\ 3H_2O$

٤ ـ الانزان نظام ساكن على المستوى الضوئي ونظام ديناميكي على المستوى غيـر الضوئي .

٥ ـ الرقم الهيدروكسيلي هو اللوغاريتم الموجب لأيون الهيدروجين .

من مقرر علم الفيزياء في المرحلة الثانويـة :

١ ـ التردد يساوي مقلوب الزمن الدوري (   )

٢ ـ الامواج المستعرضة تتكون من تضاغطات وتخلخلات . (   )

٣ ـ سرعة انتشار الأمواج = الطول الموجي × التردد . (   )

٤ ـ عند انعكاس الصوت ضروريا أن تكون زاوية سقوطه مساوية لزاويـة انعكاسه . (   )

٥ ـ يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر معين تناسبا طرديا مـع الجذر التربيعي لشدة الصوت . (   )

٦ ـ البعد البؤري للمرآة الكرية يساوي ضعف نصف قطر تكورها (   )

٧ ـ وحدة شدة المجال الكهربي هي (   )

يعتبر اختبار الصواب والخطأ من أكثر أنواع الاختبارات الموضوعية استخداما وربما يرجع ذلك الى سهولة اعداده فهو قد لايتطلب من المعلم أكثر من اختيار بعض العبارات من الكتب وتعديلها تعديلا طفيفا بحيث تصبح مناسبة ، وكذلك سهولة تصحيح الاختبار وتغطية أجزاء كبيرة من المادة الدراسية غير أنه يؤخذ على اختبار الصواب والخطأ أن أسئلته تقيس عادة قدرة التلاميذ على تذكر المعلومات ولا تقيس فهمهم ، كما أن الأسئلة قد تصاغ أحيانا بطريقة توحى بالاجابة الصحيحة ، كما أن اختبار الصواب والخطأ قد يعاب عليه أنه يشجع التخمين من جانب التلاميذ ولكن بشيء من العناية يمكن تحسين اختبار الصواب والخطأ وعلى سبيل المثال يمكن صياغة الأسئلة بحيث تكون علاقة بعض المفاهيم العلمية بدلا من كونها مرتبطة ببعض الحقائق العلمية ٠

ولكى يكون اختبار الصواب والخطأ اختبارا جيدا هناك شروط ينبغى مراعاتها :

١ ـ أن يتضمن الاختبار عددا كبيرا من العبارات بحيث لايقل عن ٥٠ عبارة حتى يمكن اختبار التلميذ فى أكبر قدر ممكن من المعلومات التى حصل عليها ٠

٢ ـ أن تجمع عبارات الاختبار فى مجموعات من ١٠ ـ ٢٠ فقرة وذلك للتقليل من الملل والتوتر لدى التلميذ ٠

٣ ـ ألا ترتب الأسئلة على نظام معين يسهل على التلميذ اكتشافه ٠

٤ ـ أن يكون عدد العبارات الصحيحة مساو تقريبا لعدد العبارات غير الصحيحة ٠

٥ ـ أن تتضمن العبارة فكرة واحدة ٠

٦ ـ ألا تكون هناك عبارات تتضمن الاجابة على أسئلة أخرى فى نفس الاختبار ٠

٧ ـ عدم استعمال عبارات الكتاب المقرر نفسها فى الاختبار بل ينبغى صياغتها بشكل آخر حتى لايشجع ذلك التلميذ على الحفظ ٠

٨ ـ تجنب النفى المزدوج فى عبارات الاختبار ٠

مثال ذلك لاتوجد ذرة ليست بها نيترونات ٠

٩ ـ ألا تصاغ العبارة بطريقة توحى بالجواب الصحيح بمعنى ألا تحتوى العبارة على بعض الألفاظ الجازمة التى تجعلها عادة غير صحيحة مثل دائما ـ مطلقا أو بعض الألفاظ التى نجعلها صحيحة مثل أحيانا ـ كثيرا قد ٠

١٠ ـ أن تكون العبارة واضحة توحى باستجابة محددة صحيحة أو خاطئة ٠

مثال : العدد الذرى : هو مجموع البروتونات والنيترونات ٠

الصواب : عدد الكتلة : هو مجموع البروتونات والنيترونات ٠

١١ ـ أن تكون عبارات الاختبار متساوية أو متعادلة فى الطول ٠

مثال : العبارات التالية قد تكون صحيحة أو خاطئة ، فاذا كانت صحيحة فضع علامة (✓) بجانب العبارة ، أما اذا كانت خاطئة فضع كلمة أخرى بدلا من الكلمة التى تحتها خط لكى نجعل العبارة صحيحة ٠

أ ـ العمود البسيط يستخدم فى تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية ٠ ( )

ب ـ يدرج الترمومتر الطبى من صفر الى ١٠٠ °م ( )

جـ ـ يعالج قصر النظر بعدسة مقعرة ٠ ( )

اختيار الاختبار من متعدد :

تقوم فكرة هذا الاختبار على أساس قياس قدرة التلميذ على اختبار الاجابة الصحيحة لسؤال أو مشكلة من بين مجموعة من الاجابات التى تعرض عليه ، وفيما يلى أمثلة لهذا النوع من الاختبار .

من مقرر الكيمياء فى المرحلة الثانوية :

مثال (١) : ذرة تحتوى على ٧ برتون ، ٧ نيترون فى النواه فان عدد الالكترونات فى الذرة يكون :

أ ـ ١٤

ب ـ ٧

جـ ـ ٢١

د ـ ٢٨

مثال (٢) : العامل المؤكسد هو المادة التى :

أ ـ تكتسب الالكترونات من المواد الأخرى .

ب ـ تعطى الكترونات الى المواد الأخرى .

جـ ـ تكتسب بروتونات من المواد الأخرى .

د ـ تعطى بروتونات الى المواد الأخرى .

مثال (٣) : أمامك ثلاثة أنابيب س ، ص ، ع تحتوى على محلول صبغة عباد الشمس المتعادل .

ماء الصودا   ص / خل   عصير ليمون

أضيف عصير الليمون الى الأنبوبة س ، الخل الى الأنبوبة ص ، ماء الصودا الى الأنبوبة (ع) فنشاهد أن :

أ ـ عصير الليمون تغير الى اللون الأزرق والخل تغير الى اللون الأحمر .

ب ـ ماء الصودا تغير الى اللون البنفسجي وعصير الليمون تغير الى اللون الأحمر .

ج ـ كلا من ماء الصودا وعصير الليمون والخل تغير الى اللون الأحمر .

د ـ كلا من ماء الصودا وعصير الليمون والخل تغير الى اللون الأزرق .

مثال (A) غاز + مادة β ⟵ (غاز A + اكسجين) + (مادة β ـ اكسجين) المادة β في هذا التفاعل :

أ ـ اختزلت .

ب ـ تعادلت

ج ـ تأكسدت

د ـ حدث لها تغير طبيعي

من السؤال السابق الغاز A في هذا التفاعل :

أ ـ اختزلت

ب ـ تعادلت

ج ـ تأكسدت

د ـ حدث لها تغير طبيعي

مثال (٥) **في التفاعل المتزن** :

$$D_2G + 3E_2G \rightleftharpoons 2DE_3G$$

تفيد انسب الظروف للحصول على نسبة عالية من المركب DE_3 هى :

أ ـ رفع درجة الحرارة فقط ٠

ب ـ نقص الضغط فقط ٠

جـ ـ ازاحة D أو E من وسط التفاعل

د ـ أ ، ب معا ٠

هـ ـ ب ، جـ معا ٠

من السؤال السابق يكون المركب :

أ ـ $Al\ Cl_3$

ب ـ NH_3

جـ ـ PH_3

د ـ NH_4Cl

من مقرر الفيزياء فى المرحلة الثانوية :

مثال (١) : عمود هوائى مغلق وآخر مفتوح لهما نفس الطول يصدران نغمتهما تكون النسبة بين ترددیهما هى :

أ ـ ١ : ٢ ٠

ب ـ ١ : ٣ ٠

جـ ـ ٢ : ١ ٠

د ـ ٣ : ١ ٠

هـ ـ ٢ : ٣ ٠

مثال (٢) : تعتمد فكرة عمل سماعة الطبيب على ظاهرة

أ ــ انعكاس الصوت •

ب ــ انكسار الصوت •

جـ ــ تداخل الصوت •

د ــ صدى الصوت •

مثال (٣) : عندما يكون المنشور الثلاثي في وضع النهاية الصغرى للانحــراف

تكون زاوية السقوط :

أ ــ أقل من زاوية الخروج •

ب ــ أكبر من زاوية الخروج •

جـ ــ مساوية لزاوية الخروج •

د ــ تساوى تماما زاوية رأس المنشور •

يعتبر هذا النوع من أجود أنواع الاختبارات الموضوعية ذلك لأنه أكثر مرونـة اذ يمكن صياغته بأساليب مختلفة ويصلح لقياس قدرة التلميذ على عمليات عقليـــة فضلا عن قياس التحصيل ويحتاج هذا النوع الى مهارة خاصة •

ويراعى في مقدمة السؤال الشروط الآتيـة :

١ ــ أن تقدم للتلميذ موقفا أو مشكلة غير مباشرة أو سؤالا مباشرا •

٢ ــ أن تكون العبارات واضحة ولا تحتمل أكثر من اجابة •

٣ ــ أن تكون المعلومات والأمثلة المتضمنة في مستوى التلاميذ •

٤ ــ عدم استخدام حروف النفي في رأس السؤال لتأكيد الجانب الايجابي مــن المعرفة بدلا من جانبها السلبي عند استخدام هذه الحروف وفي حالــة استخدامها يوضع خط تحت حرف النفــي •

تتصب مقدمة كل سؤال أربعة اجابات أو خمس اجابات منهم اجابة واحدة صحيحة ويراعى فى صياغة الاجابات التالى :

١ ـ أن تكون الاجابات متفقة مع مقدمة السؤال من الناحية اللغوية أى أنها تستخدم نفس الضمائر ٠

٢ ـ أن تكون الاجابات متفقة مع مقدمة السؤال من الناحية العلمية بمعنى أن تتصل بموضوع السؤال ولا تتضمن عناصر تخالف الهدف الأصلى للمحتوى المحدد للسؤال ٠

٣ ـ أن تكون الاجابات قصيرة كلما أمكن وأن تكون متجانسة ٠

٤ ـ أن تكون هنالك اجابة واحدة صحيحة بين الاجابات المقدمة ٠

٥ ـ أن تكون الاجابات الأخرى محتملة الصحة من وجهة نظر التلميذ وصحيحة علميا ولكن لاتقيس الهدف المطلوب من السؤال ٠

٦ ـ أن تكون العبارات سهلة الفهم وبعيدة عن الغموض ٠

٧ ـ يراعى أن تكون الاجابة الصحيحة موزعة توزيعا عادلا بين البديلات (أ ، ب ، ج ، د) فى الأمثلة التى يضمها الاختبار متفقة مع المعادلات الاحصائية التى تستخدم فى تحليل النتائج ٠

٨ ـ أن تكون العبارات المستخدمة صحيحة علميا ولكن لاتقيس الهدف المطلوب اختباره ٠

أسئلة التكميـــل :

يطلب فيها ملء بعض الفراغات بكلمة أو رمز أو اسم مصطلح ٠

من مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية :

أ ـ محلول كربونات الصوديوم ٠٠٠٠٠ التأثير على عباد الشمس أما محلـــــول كلوريد الامونيوم ٠٠٠٠٠ التأثير على عباد الشمس ٠

ب ـ عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب ٠٠٠٠٠ التفاعل الكيميائي ٠٠٠٠٠ مع حاصل ضرب تركيزات المواد المتفاعلة ٠

جـ ـ $H_2S + (CH_3COO)_2Pb$ ——— .... + PbS

مثال (٢) : اكتب بين الأقواس المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ ـ لوغاريتم مقلوب درجة تركيز أيون الهيدرجيــن ( )

٢ ـ أكسيد الحامض الذي ينقصــه جزئيا من الماء ( )

٣ ـ $FeSO_4NO$ ( )

٤ ـ عدد البروتونات داخل نواة الذرة أو الالكترونات التي تدور حولها ( )

٥ ـ ضروب مختلفة الذرات عنصر واحد متحدة في الزمن الذري ومختلفة في عدد النيترونات ٠ ( )

من مقرر علم الفيزياء فى المرحلة الثانويـــــة :

أكمل العبارات التالية :

١ ــ تسمى قدرة الوسط الضوئى على كسر الأشعة الضوئية ٠٠٠٠٠٠٠٠٠

٢ ــ المرآة المحدبة لها محور أصلى واحد وهو المستقيم المـــار لكل من ٠٠٠٠ و ٠٠٠٠٠٠

٣ ــ الوسط الشفاف الذى يحده سطحان كرويان أو سطح كروى وآخر مســــــتوى هو ٠٠٠٠٠٠٠٠٠

٤ ــ تتناسب استطالة السلك تناسبا ٠٠٠٠٠٠ مع قوة الشد المؤثرة عليه ٠

٥ ــ الاجهاد = $\frac{\text{القـــوة}}{\cdots\cdot}$

يراعى فى اختبار التكملة التالى :

١ ــ الحذر من وجود خانات خالية كثيرة فى العبارة بحيث يمكن ملؤها بأكثـــــر من طريقة والا تكون العبارة مفتوحة أو تحتـــل عددا كبيرا من الاجابـــــات الصحيحة ٠

٢ ــ تحذف الكلمات الرئيسية ليكتبها الممتحن ٠

٣ ــ يحسن أن تكون الخانات الخالية قرب نهاية العبارة وليس فى أولها ٠

٤ ــ اذا كان المطلوب ذكر أرقام فتذكر وحدة القياس ٠

٥ ــ ألا يكون هناك اختلاف على الكلمة المطلوب وضعها فى المكان الخالـــــــــى لأن تعدد الاجابات الصحيحة يلقى على المصحح عبئا كبيرا ٠

اختبار التزاوج :

فى هذا النوع يعرض على التلميذ قائمتان بكل منها مجموعة من العبـــارات أو الكلمات أو المصطلحات ، ويطلب من الممتحن (التلميذ) المزاوجة بينهما .

مثال (١) : اختر من المجموعة (ب) ما يناسبها من المجموعة (أ)

(أ)	(ب)
١ ـ فوسفات أمونيوم	$NH_4 1_2 po_4$
٢ ـ بيكبرنيات أمونيوم	$NH_4 cl$
٣ ـ كبريتات أمونيوم	$(NH_2)_2 \ So_4$
٤ ـ نترات أمونيوم	$NaH_2 \ Po_4$
٥ ـ كلوريد أمونيوم	$Na \ No_3$
٦ ـ فوسفات أحادى الصوديوم	KNo_3
٧ ـ نترات البوتاسيوم	$NH_4 \ Hso_4$
٨ ـ نترات الصوديوم	NH_4No_3

مثال (٢) : ضع بين الأقواس على يمين أسماء الأجهزة فى العمود (أ) الأرقام التى تناسبها من عناصر الطقس فى العمود (ب) :

(أ)	(ب)
(....) أ ــ الباروجراف	١ ــ درجة الحرارة
(....) ب ــ الهيجرومتر	٢ ــ اتجاه الريح
(....) جـ ــ الترمومتر	٣ ــ الرطوبة النسبية
(....) د الاليمومتر	٤ ــ الضغط الجوى
(....) هـ ــ دوارة الرياح	٥ ــ سرعة الرياح
(....) و ــ الترمومتران الجاف والمبلل	٦ ــ مدى الرؤية
	٧ ــ الرطوبة المطلقة
	٨ ــ غطاء السحب

يراعى فى أسئلة التزواج :

١ ــ أن تكون البنود فى السؤال الواحد متجانسة ففى المثال الأول تتناول البنود الصيغ الكيميائية للمركبات ، والمثال الثانى تتناول عناصر الطقس أى تدور حول موضوع واحد من فروع المادة •

٢ ــ ينبغى أن يختلف عدد البنود فى العمودين ومن الأفضل أن تكون البنود متساوية حتى ننمى فى التلميذ القدرة على التفكير العلمى الصحيح فى التوصل الى الاجابات الصحيحة •

٣ ــ التأكد من أن كل عبارة فى القائمة الأولى لايمكن أن ترتبط بأكثر من اجابة واحدة صحيحة •

٤ ـ أن تكون العلاقة بين مفردات القائمتين قوية وواضحة ٠

٥ ـ يحسن وضع العبارات فى العمود الأيمن والكلمات أو الأجهزة فى العمود الأيسر ٠

أسئلة التجميع :

تعطى فيها مجموعة من الكلمات أو المصطلحات أو العمليات يرتبط فيما بينهم بخاصية مشتركة أو بعلاقة معينة وتشذ عن هذا واحدة أو أكثر منها ويطلب من الممتحن بيان هذا ٠

أمثلة :

مثال (١) : ضع خطا تحت التغيرات الكيميائية فيما يلى :

تبخر الماء ـ احتراق الشمع ـ انصهار الجليد ـ طحن السكر ـ تحليل الماء كهربيا ـ ذوبان الملح فى الماء ـ صدأ الحديد ٠

مثال (٢) : ضع خطا تحت المركبات الكيميائية فيما يلى :

الماء ـ ملح الطعام ـ الهليوم ـ الصودا الكاوية ـ اليورانيوم ٠

اختبار اعادة الترتيب :

وفيه يعطى التلميذ مجموعة من العبارات أو الكلمات أو المصطلحات ويطلب منه ترتيبها وفق نظام معين ٠

أمثلة :

مثال (١) : رتب الكواكب التالية من أقربها الى أبعدها عن الشمس :

الأرض ـ عطارد ـ المشترى ـ المريخ ـ الزهرة ٠

مثال (٢) : رتب العلماء الآتى أسمائهم ترتيبا زمنيا حسب مساهمتهم فـــى محاولة ترتيب العناصر :

مندليف ــ نيولانـد ــ برز بلبوس ــ موزلـى •

اختبار الرســوم :

وفيه يطلب من التلميذ رسم بعض الأشكال التوضيحية أو تكميل أجـــزاء رسم معين أو التعرف على الرسوم أو على أجزائها ، وفيما يلى أمثلة •

مثال (١) : يمثل الشكل المرسوم الانحراف فى المنشور الثلاثى :

أ ــ A = ...

ب ــ α = ...

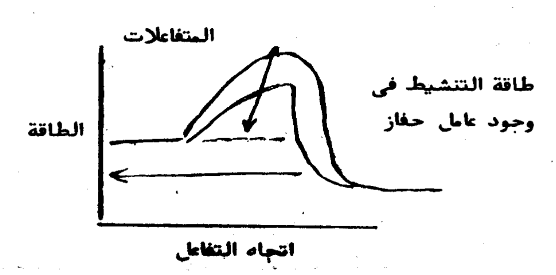
جـ ــ فى وضع النهاية الصغرى يكون

$\Phi 1$ = ...

$\Phi 1$ = ...

د ــ عندئذ تكون n فى وضع النهاية الصغرى للانحراف •

n = ...



مثال (٢) : من الرسم :

أ ـ وضح مفهوم العامل المساعد ؟

ـ طاقة التنشيط ؟

ب ـ ما الفرق بين طاقة التنشيط فى

الحالتين الموضحتين بالرسم ؟

جـ ـ هل طاقة التنشيط اللازمة للتفاعلات فى وجود العامل الحفاز أقـــل

من طاقة التنشيط اللازمة له فى غيابه ٠ ؟

د ـ اذكر السبب فيما سبق ؟

هـ ـ أكمل : لايؤثر العامل الحفاز على موضع ٠٠٠٠ فى التفاعـــــلات

الكيمائية وذلك لأنه يساعد كلا من التفاعلين ٠٠٠٠ بنفس المقـــدار

وبالتالى يظل ـــــ ٠٠٠٠٠ عند درجة الحرارة

الاختبارات المقننـــة :

اختبارات العلوم المقننة هى من نوع الاختبارات الموضوعية ويقوم باعـــداد هذه الاختبارات مجموعة من الاخصائيين لغرض تطبيقها على نطاق واسع وتهدنا الاختبارات المقننة بمعايير لكل صف دراسى حتى أن المدرس الذى يستخدمهـــا يمكن مقارنة تحصيل تلاميذه بتحصيل مجموعات كبيرة ، وتمتاز بأنها عـــــادة ذات صدق وثبات ، والاختبارات المقننة تستخدم فى أغراض كثيرة وفى تدريـــس العلوم ويمكن أن تستخدم فى الأغراض التالية :

١ ـ تحديد مستوى تحصيل التلميـذ ٠

٢ ـ تحديد نواحى القوة والضعف عند التلميذ ٠

٣ ـ تحديد مدى تقدم التلميذ فى الدراسة ٠

٤ ـ تحديد نواحى القوة والضعف لتلاميذ الفصل كمجموعة ٠

٥ ـ تحديد مدى تقدم الفصـــل ٠

ماذا تقدمه وزارة التعليم الآن من أجل خدمة التعليم :

فى اطار المبادىء الدستورية لسياسة الدولة فى مجال التعليم يمكن تحديـــد الأهداف طويلة الأجل لسياسة التعليم فى مصر وهذه الأهداف تستمد مما يواجـــه المجتمع من متغيرات وآمال تتمثل فى سد احتياجات المجتمع ، وتتمثل فـــــى التالـــى :

- بناء الشخصية المصرية القادرة على مواجهة تحديات المستقبل ٠
- اقامة المجتمع المنتج ٠
- اعداد جيل من العلمـاء ٠

فى ضوء ذلك بدأ تطوير التعليم الأساسى باعتباره الركيزة الأولى فى بنـــــاء الشخصية المصرية والعمل على الربط بين العلم والعمل التطبيقى لاعطاء التلميـذ القدرة على التصور والابداع فبدأ التطوير فى مناهج التعليم الأساسى وفى نظـــــام التقويم التربوى والامتحانات وفى مناهج التعليم العام فى جميع المواد الدراسية ٠

يعتبر نظام التقويم والامتحان جزءا أساسيا فى العملية التعليمية فهـــــى قوة مؤثرة تكشف عن مدى فعالية التدريس والمناهج والكتب المدرسية ٠

تكشف عن مدى ايجابية التلاميذ وتفاعلهم مع عناصر المحتوى التعليمى ٠

لذلك نجد أن نتيجة الامتحان تصلح لأن تكون نقطة انطلاق لاحداث كثير من الاصلاحات فى مختلف جوانب العملية التعليمية ويعكس نظام الامتحان ما يشوب العملية التعليمية من نقائص ، فالتعليم الذى يهدف الى التلقين ينمى فى التلميذ ملكة الحفظ وبالتالى لايقيس قدرة التلميذ على الفهم والتفكير ومن ذلك نرى أنه اذا أراد واضع الامتحان قياس قدرة الطالب على الفهم والتفكير والابتكار اتهم الامتحان بالصعوبة ولذلك أوصى المؤتمر الدولى للتربية عام ١٩٨٦ بتحسين طرق تقويم الامتحانات طبقا للأسس التالية :

١ ـ أن يقيس الامتحان كلا من المعلومات الأساسية عن المادة الدراسية التى يدرسها التلميذ وقدرته على اتباع المنهج العلمى فى استخدام هذه المعلومات وتطبيقها .

٢ ـ أن يقيس الامتحان الجوانب المهارية والقدرات العلمية والفنية والجوانب السلوكية لدى الطالب ، وهذا يتوقف على التجارب المعملية والتدريبات العملية .

٣ ـ تطبيق نظام الاختبار بين الأسئلة المتعددة حتى تمثل اجابة الطالب مستواه العلمى الصحيح فى المقرر الدراسى بأكمله .

٤ ـ عدم اغفال الاختبارات المعملية والعملية فى مواد العلوم والمواد الفنية والمجالات العملية .

لهذا اتخذت وزارة التربية والتعليم عدة خطوات لتطوير نظام الامتحانات باعتبار أن هذا التطوير يمكن أن يكون مدخلا لتطوير مختلف جوانب العملية التعليمية ، فأنشىء المجلس الأعلى للامتحانات والتقويم التربوى ١٩٨٧ ، وبالقرار الوزارى رقم ١٩٨٨/٢٨ شكلت اللجان الفرعية المختصة لبحث موضوع أو أكثر

فى اختصاص المجلس (التربيه الدينية — اللغة العربية — العلوم — الرياضيات ، ... الخ) ، ويختص هذا المجلس بتحديد المعايير الواجب توافرها فى أسئلة الامتحانات بما يتلاءم مع الأهداف التى تعبر عنها المناهج الدراسية ومع طرق التدريس ، من هذا المنطلق قامت الأمانة العامة للمجلس باصدار نماذج لأسئلة الامتحانات لجميع المراحل التعليمية ابتداء من الصف الرابع الابتدائى الى الصف الثالث الثانوى وفقا للمعايير التى تستهدف تنمية القدرة على التفكير حتى يتعلم التلاميذ والطلاب فى ضوئها أسلوب الاعتماد على النفس ومنهج التفكير السليم الذى يكفل تنمية القدرة الابداعية ، وبدأت وزارة التربية والتعليم بوضع مشروع بنك الأسئلة بالتعاون مع المجلس المحلى للامتحانات بجامعة كامبردج ويهدف هذا المشروع الى :

١ — اعداد نوعية جديدة من الأسئلة تتضمن مستويات التحصيل المختلفة وقياس المهارات المتنوعة المرغوب تنميتها لدى الطلاب فلا تقتصر على مجرد التذكر والحفظ بل تتعداها الى أعلى المستويات .

٢ — أن تكون الأسئلة شاملة للأنواع المختلفة من الأسئلة الموضوعية وكذلك أسئلة المقال بما يتلاءم مع المهارة المقاسة ومحتوى المادة الدراسية .

٣ — امداد المعلمين بكمية كبيرة من الأسئلة يمكن الاستعانة بها فى العملية التعليمية أثناء التدريس .

٤ — اعداد كوادر متطورة فى مجال اعداد الأسئلة والامتحانات فى المواد الدراسية .

تم وضع الأسئلة (نماذج) الوزارة طبقا للمستويات التاليـة :

التذكر : يستطيع المتعلم تذكر المعلومات الواردة فى المحتوى الدراسى فقط .

الفهـم : يستطيع المتعلم فى هذا المستوى أن يعبر عما درسه من أفكـار تعبيرا يختلف عما أعطى له أو عرض عليه أثناء الدراسة .

التطبيق : يستطيع المتعلم فى هذا المستوى أن يستخدم ما درسه من معلومات فى مواقف جديدة تختلف عن تلك التى تم فيها تناول المعلومات أثناء دراستها وتسجل ذلك استخدام المجردات فى مواقف محددة وملموسة .

التحليل : ويعرف وصول المتعلم الى هذا المستوى من مستويات المجال المعرفى بقدرته على تجزئة الموضوع الى مكوناته الأساسية أو أجزاءه ويساعد هذا التحليل على توضيح الفكرة .

التركيب : يصبح المتعلم قادرا فى هذا المستوى على جمع عناصر وأجزاء لبناء نظام متكامل أو وحدة جديدة ضمت معلومات أو بيانات أو أجزاء ليتوصل الى نمط وتركيب معين .

أساليب تقويم التلاميذ وفق أهداف تدريس العلوم :

ان تحديد أوجه التعلم هو بمثابة تحويل الأهداف من الصورة العامة الى الصورة الاجرائية ، اذا كان المفروض أن يرتبط التقويم بالأهداف المرجوة فمن الطبيعي أن توضع أساليب التقويم في الصورة التي تمكنا من قياس تحصيل التلميذ لأوجه التعلم المختلفة .

سنحاول أن نبين كيف يمكن قياس تعلم التلاميذ بالنسبة لكل وجه من أوجه التعلم :

١ ــ قياس تحصيل الحقائق العلمية :

ان تحصيل الحقائق العلمية يعني أو يبين معرفة الحقيقة والقدرة على الافادة منها ، وبالتالي فان تقويم التلميذ يتعلق بأمرين :

أ ــ مدى قدرة التلاميذ على الافادة من الحقائق المعطاه لهم وذلك عن طريق سؤالهم عن التطبيقات العملية المتصلة بالحقائق الجزئية .

ب ــ مدى معرفة التلاميذ للحقائق المرغوبة من خلال أسئلة تقيس الحفظ .

٢ . قياس تحصيل المفاهيم العلمية :

توجد عدة مستويات لقياس تحصيل المفهوم منها :

١ ــ تعريف المفهوم أو معرفة مضمونه .

٢ ــ قياس مدى فهم المفهوم أو القدرة على استخدامه في مواقف جديدة .

٣ ــ قياس تحصيل المبادىء والقوانين :

هناك عدة مستويات للقياس منها :

١ ــ معرفة المبدأ أو القانون مثل :

اذكر العلاقة بين التردد والطول الموجى وسرعة الصوت ؟

٢ ــ القدرة على استخدام المبدأ أو القانون فى حل المشكلات أو تفسير مواقف أو ظاهرة جديدة ، وهذا هو المستوى الذى نرغب فى الوصول اليه من تدريس المبادىء والقوانين العلمية ٠

٤ ــ قياس المهارات :

تختلف وسيلة قياس المهارة تبعا لنوعها فالمهارات العقلية تقاس بواسطة أسئلة تحريرية مثل قياس المهارة فى حفظ المعادلات أو حل المسائل بواسطة القوانين ، أما المهارات العملية فتقاس عادة باختبارات الأداء ومنها يطلب من التلميذ القيام بعملية ما والأمر الهام فى هذا المجال هو معيار القياس وهناك اتجاهان لذلك هما :

١ ــ تقدير المهارة فى ضوء الانتاج أو نتيجة العمل وفى هذا الاتجاه يكون المعيار هو مدى صحة النتيجة التى وصل اليها الطالب أو مدى جودة الناتج من عمله ٠

٢ ــ تقويم المهارات عن طريق ملاحظة الأداء ٠

٥ ــ قياس القدرة على استخدام الاسلوب العلمي في التفكير :

بالرغم من الجهود التي بذلت لوضع مقاييس للقدرة على التفكير العلمي الا أنه لايوجد لدينا حتى الآن مقاييس يعتمد عليها في قياس التفكير كعملية متكاملة وكل ما لدينا بعض الاختبارات التي تقيس بعض المهارات التي تتضمنها عملية التفكير مثل القدرة على الشعور بالمشكلة والقدرة على فرض الفروض والقدرة على جمع البيانات والقدرة على الاستنتاج ، وأفضل الأساليب التي يمكن أن يلجأ اليها المعلم هي الملاحظة والمناقشة والمقابلات الشخصية وخاصة في المواقف الطبيعية التي تتم بينه وبين تلاميذه .

٦ ــ قياس اكتساب التلاميذ للاتجاه العلمي :

يتم بوسائل :

أ ــ الملاحظة : يفضل أن يستخدم المعلم في هذا المجال سجلا أو قائمة يدون فيها ملاحظاته عن التلاميذ واستجابات كل منهم في المواقف المختلفة تكشف عن الاتجاه العلمي .

ب ــ الاختبارات : بالرغم من أن الاسلوب السابق يعد من أفضل الأساليب الكشفية عن الاتجاهات العلمية لدى التلاميذ الا أنه أصعب يحتاج الى جهد ليس قليلا ولذلك بذلت عدة محاولات لوضع مقاييس مقننة للاتجاه العلمي يتصف فيهاشرط الصدق والثبات .

٧ ـ قياس القدرة على حل المشكلات :

يستخدم فى هذا المجال الاسلوب العملى حيث يستطيع التلميذ أمام مشكلة عملية تحتاج الى الالمام بالحقائق والمبادىء العلمية وفهمه لها ، والقدرة على التخطيط وأداء العمليات اللازمة لتسجيل المخطط الموضوع وتسجيل النتائج والوصول منها الى حل المشكلة .

كيف يستفيد المعلم من نتائج التقويم :

لقد سبق أن أوضحنا أن الغرض الأساسى من عملية التقويم ليس هو اصدار أحكام على التلاميذ ومدى تحصيلهم بل هو تصحيح مسار التعلم وتلافى الأخطاء وتوفير البيانات الضرورية للعناية بالفروق الفردية بين التلاميذ ، فنتائج تقويم التلاميذ تفيد فى نواحى عديدة مثل تعديل المناهج وأساليب التدريس، وتلافى أوجه الضعف فى التلاميذ ، وبالنسبة للمعلم يمكن الافادة من نتائج التقويم فى أمرين هامين :

١ ـ تحسين عملية التعليم وأساليبها ومعالجة أوجه الضعف فى تلاميذه .

٢ ـ الكشف عن الحالة الدراسية لكل تلميذ من تلاميذه وبالتالى التعرف على الموهوب منهم ومحاولة انماء مواهبه والضعيف ومحاولة معالجة أسباب ضعفه والتعرف على الفروق الفردية بين تلاميذه والعناية بكل منهم على حده .

المراجع " عربية والأجنبيــة

١ ـ ابراهيم بسيوني عميره ، فتحي الديب : تدريس العلوم والتربية العلميــة . القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨١ .

٢ ـ ابراهيم بسيوني عميرة : المنهج وعناصره ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨٠ .

٣ ـ ابراهيم عصمت مطاوع : الوسائل التعليمية ، القاهرة ، النهضة المصريــة ، القاهرة ، النهضة المصرية ، ١٩٧٤ .

٤ ـ أحمد حسين اللقاني : المناهج بين النظرية والتطبيق ، القاهــرة ، دار النهضة المصرية ، ١٩٧٤ .

٥ ـ أحمد خيرى كاظم ، سعد يسى زكي : تدريس العلوم ، القاهــــرة ، دار النهضة المصرية ، ١٩٧٤ .

٦ ـ أحمد فتحي سرور : تطوير التعليم في مصر ، القاهرة ، دار النهضـــة المصرية ، ١٩٧٤ .

٧ ـ أحمد فؤاد عبد الجواد : الجديد في تدريس العلوم ، القاهرة ، دار نهضة مصر ، ١٩٧١ .

٨ ـ الدمرداش سرحان : المناهـج ، القاهرة ، دار العلوم ، ١٩٧٢ .

٩ ـ جابر عبد الحميد جابر : سيكولوجية التعلم ، القاهرة ، دار النهضـــة ، ١٩٧٦ .

١٠ ـ ناجي الحلواني : التليفزيون وسيلة تعليمية ، نهضة الشرق ، جامعـــة القاهرة ، ١٩٨٥ .

١١ ـ رشدي طعيمة : تحليل المحتوى في العلوم الانسانية ، القاهـــرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٨٧ .

١٢ ـ رشدي لبيب ابراهيم : نمو المفاهيم العلمية ، القاهرة ، الانجلـــو ، ١٩٧٤ .

١٦ – رشدى لبيب ابراهيم : معلم العلوم ، الاسكندرية ، دار المطبوعات، ١٩٨٣.

١٤ – زينب عبد الحميد يوسف : تدريس العلوم البيولوجية ، الاسكندرية، دار المطبوعات ، ١٩٨٣.

١٥ – سمير عبد العال محمد : بحوث فى تدريس العلوم بالمرحلتين الثانوية والجامعية ، القاهرة ، دار الفكر ، ١٩٨٣.

١٦ – صلاح حامد صديق : المدخل الكشفى فى تدريس العلوم ، مجلة العلوم الحديثة ، القاهرة ، العدد الأول مايو ١٩٨٣.

١٧ – صبرى الدمرداش : أساسيات تدريس العلوم ، القاهرة ، دار المعارف، ١٩٨٦.

١٨ – صبرى الدمرداش : الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم ، القاهرة دار المعارف ، ١٩٨١ .

١٩ – صبرى الدمرداش : تدريس العلوم فى المرحلة الثانوية : القاهرة ، مكتبة خدمة الطالب ، ١٩٨٠.

٢٠ – صبرى الدمرداش : تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية ، القاهرة ، مكتبة خدمة الطالب ، ١٩٧٩.

٢١ – عادل أبو العز أحمد سلامه : تحصيل تلاميذ الصف الثانى الثانوى لمفاهيم الكيمياء وعلاقته بمراحل بياجيه للنمو العقلى ، رسالة ماجستير غير منشورة طنطا ، ١٩٨٣.

٢٢ – عادل أبو العز أحمد سلامه : التفاعل بين الاكتشاف الموجه والقدرتين الاستدلالية والمكانية وعلاقة ذلك بالتحصيل فى الكيمياء ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، طنطا ١٩٨٨ .

٢٣ – عبد اللطيف فؤاد ابراهيم : مرشد تمرين المدرس ، القاهرة ، مكتبة مصر ، ١٩٨٠ .

٢٤ ـ عبد اللطيف فؤاد ابراهيم : المناهج وأسسها ، القاهرة ، مكتبة مصر ١٩٨٤.

٢٥ ـ فتحي الديب : الاتجاه المعاصر فى تدريس العلوم ، الكويت ، دارالقلم ١٩٧٤.

٢٦ ـ فكري حسن ريان : تخطيط المناهج الدراسية وتطويرها ، الكويت، الفلاح ، ١٩٨١.

٢٧ ـ فؤاد سليمان قلاده وآخرون : الأهداف التربوية وتخطيط وتدريس المناهج الاسكندرية ، دار المطبوعات ، ١٩٧٩.

٢٨ ـ فؤاد سليمان قلاده : الاساسيات فى تدريس العلوم ، الاسكندرية، دار المطبوعات ، ١٩٨٠.

٢٩ ـ فؤاد أبو حطب : القدرات العقلية ، القاهرة ، الانجلو ، ١٩٨٠ .

٣٠ ـ محمد العلى الطق عبد العزيز العزوز : طريقة الاكتشاف فى تدريس الرياضيات ، مرشد المعلم جزء من مشروع ماديسون ، دار العلوم ١٩٨٥

٣١ ـ محمد راضى قنديل : دراسة لمدى فعالية الاكتشاف الموجه فى تدريس حساب المثلثات للمرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، طنطا ، ١٩٨٠.

٣٢ ـ محمد لبيب النجيحى ، محمد منير مرسى : المناهج والوسائل التعليمية، القاهرة ، الانجلو ، ١٩٧٦.

٣٣ ـ محمد عزت عبد الموجود وآخرون : أساسيات المنهج وتنظيماته ، القاهرة، دار الثقافة ، ١٩٧٨.

٣٤ ـ نبيل عبد الواحد فضل : سرعة التفاعل الكيميائى ، الاسكندرية ، دار المطبوعات ، ١٩٨٠.

٣٥ ـ وزارة التربية والتعليم بقطر : دليل المعلم لتقنيات التعليم ، قطر ، ١٩٨٨.

٣٦ ـ وزاره التربية والتعليم : الكيمياء للصف الأول الثانوى ، القاهرة، ١٩٩٠.

٣٧ ـ ــــــــــ : الكيمياء للصف الثانى الثانوى ، القاهرة، ١٩٩٠.

٣٨ ـ وزارة التربية والتعليم : الكيمياء للصف الثالث الثانوى ، القاهرة، ١٩٩٠.

٣٩ ـ ــــــــــــ : الفيزياء للصف الأول الثانوى ، القاهرة، ١٩٩٠.

٤٠ ـ ــــــــــــ : الفيزياء للصف الثانى الثانوى، القاهرة ، ١٩٩٠.

٤١ ـ ــــــــــــ : الفيزياء للصف الثالث الثانوى ،القاهرة ، ١٩٩٠

٤٢ ـ ــــــــــــ : نماذج الأسئلة للصف الأول الثانوى ، القاهـــرة، ١٩٩٠.

٤٣ ـ ــــــــــــ : نماذج الأسئلة للصف الثانى الثانوى ، القاهـــرة ، ١٩٩٠.

٤٤ ـ ــــــــــــ : نماذج الأسئلة للصف الثالث الثانوى ، القاهـــرة، ١٩٩٠.

٤٥ ـ يحيى هندام ، جابر عبد الحميد جابر : المناهج ، القاهرة ،دار النهضة، ١٩٧٨.

٤٦ ـ يوسف أخنوخ يوسف وآخرون : دليل المعلم فى الكيمياء للصف الثالـــث الثانوى ، القاهرة ، وزارة التربية والتعليم، ١٩٧٧

المراجع الأجنبيـة :

47- Arthur, A., Carin and Robert, B. Sund: Teaching Sciences Through Discovery 3rd Ed. Abell Havell Co., 1975

48- Arthur, W. Concepts in chemistry New York Atlanterdallas, 1975.

49- Bereit, A.E. Chemical Bond Approach Project Chemistry Systems. MoGraw Hill Book, 1964.

50- Brady, J.I. General Chemistry Princeples and Structure. Ed. 2 New York. 1980.

51- Bruner: the Act of Discovery. Harverd ed. 1961.

52- Department of Education and Science welsh Office: Science 5-16 A statement of Policy, London 1985.

53- Education Development Center. Comprehensive problem Solving in Secondary Schools. A conference Report Boston, 1975.

54- Department of Education and Science welsh Office Science for ages 5 to 16, August, 1988.

55- Henry, T.: Graduate Record Examination Chemistry Advanced Test. Columbia state University, 1982.

56- Leonar, H. Clark: Secondary and Middle School Teaching Methods. Ed 4. New York Inc., 1981.

57- Peterh. Martorella. Concept Learning Designs for Instruction. Copy Right 1972 13 of International Tex T Bood company.

58- Sund, R. Trabridge, L: Teaching Science BY Inquiry in the Secondary School. Charles. F. Merriel Co. 1973.

59- University of Cambridge local Examinations Syndicate International Examinations. Examination Syllabuses for 1990, Physics.

60- University of Combrielge Local Examinations Syndicate International Examinations. Eaminational Syllabuses for 1990. Chemistry.

61- Victor, Edward and Earner, S. Readings in Science Education for the Elementary School. Ed.3 New York Co. 1975.

محتويات الكتاب

تابع محتويات الكتـــاب

تابع محتويـات الكتـاب

تابع محتويات الكتـــــاب

الموضـــــوع	الصفحة
رابعا : اسلوب الملاحظة	١٩٨
خامسا : الاختبارات التحريرية	٢٠١
سادسا : الاختبارات الموضوعية	٢١١
ماذا تقدمه وزارة التعليم الآن من أجل خدمة التعليم ؟	٢٢٨
أساليب تقويم التلاميذ وفق أهداف تدريس العلوم	٢٣٢
كيف يستفيد المعلم من نتائج التقويم	٢٣٥
المراجـــع :	
المراجع العربية .	٢٣٦
المراجع الأجنبية .	٢٣٩

رقــــم الايــــداع

١٩٩٠ / ٨٥٤١

I. S. B. N
977 - 00 - 0827-3

عامــر للطباعة والنشر بالمنصورة